Biofeedback - Eine Alternative bei der Behandlung der Myoarthropathie?

Hans-Peter Frank

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547028_0029

Aus der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. Ewald Kraft

Biofeedback - Eine Alternative bei der Behandlung der Myoarthropathie ?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians- Universität zu München

Vorgelegt von
Hans-Peter Frank
aus Berlin
1981

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. Roman Schubert

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Ewald Kraft

Dekan: Prof. Dr. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 17.12.1981

UNIV.
LEIDEN
NBL.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Priv. Doz. Dr. Roman Schubert recht herzlich bedanken, der es mir ermöglichte, diese Dissertation an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik zu erarbeiten und mir in allen thematischen Fragen beistand. Ferner richtet sich mein Dank an Herrn Prof. Dr. Ewald Kraft. Nicht zuletzt möchte ich auch Herrn Diemer danken, der mir bei allen technischen Problemen mit Rat und Tat zur Seite stand.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einführung..... 1

2. Literaturübersicht..... 3

2.1. Zur Problematik der Myoarthropathie..... 3

2.1.1. Einführung..... 3

2.1.2. Symptomatik..... 3

2.1.3. Terminologie..... 5

2.1.4. Ätiologie..... 7

2.1.5. Theorien zur Pathogenese..... 9

2.1.6. Diagnostik..... 13

3. Initiale Aufbißplattentherapie..... 13

4. Biofeedback in der Zahnheilkunde..... 17

4.1. Einführung..... 17

4.1.1. Definition und Grundprinzipien..... 17

4.1.2. Klinische Verfahren..... 18

4.1.3. Instrumente zur Durchführung..... 19

4.1.4. Allgemeine Anwendungen..... 20

4.2. Psychischer Streß und orodentale Erkrankungen.... 21

4.3. EMG-Biofeedback und Selbstkontrollbehandlung bei Bruxismus und TMJ-Syndrom..... 22

4.3.1. Diagnostische und therapeutische Verfahren..... 22

4.3.2. Ergebnisse aus der Literatur..... 25

5. Praktischer Teil---- Methodik..... 31

5.1. Grundlagen..... 31

5.2. Versuchsaufbau..... 32

Seite

5.2.1. Fragebogen..... 32
5.2.2. Biofeedback-Unit und Muskelübungen..... 33
5.3. Programmablauf..... 37
5.4. Patientencharakteristik..... 39

6. Diskussion der Methodik..... 41
6.1. Grundlagen..... 41
6.2. Spezielles..... 42

7. Eigene Ergebnisse..... 44
7.1. Gruppe 1..... 44
7.2. Gruppe 2..... 50
7.3. Zusammenfassung..... 53

8. Diskussion und Literaturvergleich..... 55

9. Zusammenfassung..... 57

10. Literaturnachweis..... 60

11. Anlage..... 78

1. EINFÜHRUNG

Eine über lange Jahre konstante Mißerfolgsquote in der Behandlung von Kiefergelenkbeschwerden (101), sowie die Überlegung zum Stellenwert des psychischen Einflusses waren Anlaß dafür, an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in München das Biofeedback in die Therapie der Kiefergelenkbeschwerden, die auch als Myoarthropathie bezeichnet werden, einzuführen. Vor allem in den USA wurde diese Behandlungsmethode bereits praktiziert (92, 94, 95, 22).

Im Vordergrund dieser Arbeit stehen dabei folgende Fragen: Ist Biofeedback als Behandlungsmethode bei schweren Formen myoarthropathischer Parafunktionen erfolgversprechend? Ist Biofeedback eine Alternative zur initialen Aufbißplattentherapie ?

Ausgehend von zwei kleinen Patientengruppen sollte die Wirkung von Biofeedback auf Beschwerden oraler Dysfunktionen registriert und eine etwaige Besserung aufgezeigt werden, wobei die Patienten die Biofeedback-Einheit mit und ohne Aufbißplatte anzuwenden hatten.

RUGH, PERLIS und DISRAELI (95) berichten als erste in einer größeren Studie über Biofeedback in der Zahnheilkunde. Nach ihrer Ansicht ist Biofeedback zweifelsohne eine legitime und akzeptable Behandlungs-

methode auch im zahnärztlichen Bereich.
Ihre Untersuchungen zeigten einen Zusammenhang zwischen Stress und myofacialem Schmerz sowie Verspannung der Kaumuskulatur auf. Gleichzeitig konnte eine Besserung der Symptome durch Anwendung von Biofeedback registriert werden.
Zu Grunde lag dieser Arbeit die Beobachtung, daß ein Zusammenhang zwischen Stress, Verspannung der Muskulatur und oralen Dysfunktionen existiert. Ferner geht diese Arbeit von der Tatsache aus, das Biofeedback diesen Circulus vitiosus durchbrechen und damit therapeutisch Wirkung erzielen kann.
Zunächst wird im Teil 2 bis 4 ein Literaturüberblick zur Myoarthropathie gegeben, dem im Teil 5 und 6 die Darlegung der Methodik folgt. Teil 7 beinhaltet die eigenen Ergebnisse, Teil 8 die Diskussion und den Literaturvergleich.

2. LITERATURÜBERSICHT

2.1. Zur Problematik der Myoarthropathie

2.1.1. Einführung

Immer häufiger erscheinen in der zahnärztlichen Sprechstunde Patienten mit unklaren Beschwerden im Bereich des Gesichts, der mimischen und der Kaumuskulatur sowie im Bereich der Schläfen und der Kiefergelenke.

Zur vollständigen Erfassung des Krankheitsbildes der Kiefergelenkbeschwerden ist es von größter Wichtigkeit nicht nur den Blick in die Mundhöhle zu richten, sondern auch alle Strukturen und Anteile des Kauorgans mit einzubeziehen.Man spricht vom sog. " stomatognathen System ", zu dem die knöchernen Anteile von Ober- und Unterkiefer gehören, die artikulierenden Zahnhartsubstanzen, Gingiva, Zunge, Gaumen, sämtliche Drüsen, die Kiefergelenke, die Kaumuskulatur, die gesamte neurale und vaskuläre Versorgung der Strukturen und insbesondere die gesamte neuromuskuläre Koordination und Steuerung aller Anteile des Systems.

Störungen in diesem Verbundsystem bedingen zwangsläufig Veränderungen aller anderen Anteile und verursachen damit einen erheblichen Behandlungsaufwand.

2.1.2. Symptomatik

Kauen ist ein sehr komplexer Vorgang. Das individuelle Kaumuster hängt nicht nur von einer präzisen Muskelkoordination ab, sondern auch von kontinuierlichen zentralnervösen Impulsen der peripheren Rezeptoren. Eine Störung dieses Komplexes führt zu Veränderungen der Kaubewegung und der klinischen Symptomatik der Myoarthropathie (7).

Im Vordergrund stehen dabei Funktionsstörungen der Kiefergelenke und Myalgien der Kaumuskulatur, oft verbunden mit Projektionsschmerzen in andere Muskelgruppen. Die Manifestationen können einzeln, kombiniert und kumuliert auftreten (7, 69). Auffallend hoch ist die Anzahl weiblicher Beschwerdeträger (75%), wobei das Manifestationsalter zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr liegt (101).

Die Hauptsymptome sind Schmerz, Muskelermüdung, Dysfunktion und Behinderung der Kieferbewegung (69). Der Schmerz liegt auf der betroffenen Seite, wobei Triggerzonen existieren (M. masseter projeziert sich auf das Ohr, das Kiefergelenk auf die Unterkieferzähne, die Temporalregion auf die Oberkieferzähne, der mediale Pterygoid auf die postmandibuläre und infraauriculäre Region, der laterale Pterygoid auf den Kiefergelenkbereich). Häufig beobachtet man schmerzhafte Spasmen der Kau- und Gesichtsmuskulatur sowie der oberen und unteren Zungenbeinmuskulatur (101).

Muskelermüdung und Schmerz findet man nicht nur im Bereich der Kaumuskulatur sondern auch in anderen Muskelbezirken ("referred pain", 115) des Gesichts oder sie strahlen in den Nacken und Schultergürtel aus ("anatomic chain of spasm", 20). Häufig berichten die Patienten auch über Ohrensausen (Tinnitus), Gehörverminderung und Schwindelanfälle.

Die Dysfunktion kann sich als Knacken, Knirschen und als Reibegeräusch in den Kiefergelenken äußern.

Weiterhin weisen Bewegungseinschränkung und Deviation der Mandibula bei Öffnungs- und Schließbewegungen auf ein temporomandibuläres Syndrom hin. Auch werden Veränderungen der Speichelsekretion und der Geschmacksempfindung beschrieben.

Es ist bekannt, daß Patienten mit schweren und schwersten Schäden im Bereich der Zahnhartsubstanz über keinerlei Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur klagen. Andererseits zeigen Patienten mit geringen Störungen der Okklusion oder Artikulation ein ganz intensives Schmerzbild.

2.1.3. Terminologie der Myoarthropathie

Früher wurde die Myoarthropathie des Kiefergelenkes unter dem Krankheitsbegriff der " Arthropathia deformans " zusammengefaßt. Als erster beschrieb COSTEN (Costen's Syndrom,

19) die Symptomatik. Weitere Arbeiten wurden veröffentlicht von SHORE (107), LUPTON (74), GERBER (41), RAMFJORD und ASH (89).

Heute findet man zahlreiche andere Begriffe, da durch den zunehmenden Wissensstand auf diesem komplexen Gebiet die Kiefergelenkerkrankungen funktioneller Genese als selbständiges Krankheitsgeschehen aufgefaßt werden. Viele Namen weisen schon auf die ätiologischen Faktoren in diesem pathologischen Prozess hin. GERBER (40,41) spricht wie VOSS (117) von okkluso-mandibulären Störungen.

MYRRHAUG (78, 79) referiert über das Ohr-Zahn-Syndrom und DRUM (27) berichtet von Autodestruktion. SCHULTE (103) spricht von Kiefergelenkerkrankung, ENGELHARDT (29) von funktioneller Inkoordination.

Andere Autoren betonen in ihrer Terminologie den Faktor Schmerz gemäß der Symptome und schlagen Begriffe vor wie Schmerz-Dysfunktions-Syndrom (VOSS 117, LASKIN 69), Kiefergelenk-Schmerz-Dysfunktions-Syndrom (SCHWARTZ 105), myofaciale-schmerzende-Dysfunktion (LASKIN 69, BELL 5, 7, 8). BOERING (12) und HUPFAUF (55) sprechen von Arhtrosis deformans, ESCHLER (30) von Störung der mandibulären motorischen Koordination. FICHTNER (35) teilte die Kiefergelenkbeschwerden in vier Kategorien ein : traumatische und akut aufflammende Störungen, mandibulo-dentale Störungen, neuromuskuläre Störungen und idiopathische Arthrosis.

2.1.4. Ätiologie der Myoarthropathie

Mandibuläre Dysfunktionen werden durch eine psychogene Überlagerung der Regelkreise im Kauorgan möglich und bilden einen Hauptfaktor in der Pathogenese der Myoarthropathie. Man unterscheidet zwischen mandibulären Dysfunktionen mit okklusalem Kontakt (Bruxismus) und solchen ohne okklusalen Kontakt.

Bruxismus (Pressen und Reiben der Zähne zu nicht funktionellen Zwecken) ist darin begründet, daß durch verstärkte isometrische oder statische Muskelaktivität den Muskelfibrillen keine Erholungsphase mehr ermöglicht wird. Dadurch kommt es zu Spasmen und Schmerzen in der Kaumuskulatur. Nach KRAFT (61, 62) stellt Bruxismus die häufigste Art (80%) mandibulärer Dysfunktionen dar. Durch die starke Muskelaktivität und den Ausfall wichtiger Kontrollfunktionen erreicht der Bruxismus seine destruierende Wirkung im Kauorgan.

Mandibuläre Dysfunktionen ohne Okklusalkontakt sind meist schlechte orale Gewohnheiten (sog. "Habits") wie Kauen auf Fremdkörpern, Fingernägel beissen etc. Daneben gibt es auch komplexere Bewegungsabläufe die zu Dysfunktionen führen.

Eine wesentliche Voraussetzung für mandibuläre Dysfunktionen sind psychisch bedingt Tonus- und Aktivitätsänderungen der Kaumuskulatur. Patienten , die Stress ausgesetzt sind oder

aggressive Grundkonflikte nicht bewußt bewältigen können, zeigen generalisierte Muskelhyperaktivitäten. Zur Auslösung streßbedingter mandibulärer Störungen bedarf es sog Triggerfaktoren (GRABER 45). Bei SHORE (107) dominieren unter den Triggerfaktoren mit bis zu 90% die okklusalen Störungen. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt auch GRABER (45). Nach RAMFJORD (88, 89) sind Faktoren wie Karies oder fehlerhafte Prothesen von Bedeutung.
Insgesamt sind jedoch die okklusalen Störungen die wichtigsten Triggerfaktoren (FUCHS 37,38; RAMFJORD 88,89). Daneben können auch sog. Marginalreize Dysfunktionen auslösen.

In steigendem Maße wird die psychische Komponente in diesem Geschehen diskutiert. Muskelspasmen können durch psychische Konflikte ausgelöst werden. GUTHENSOHN (49), FAUST (33), DRUM (26, 27) beobachteten z.B., das die Mehrzahl der bruxierenden Personen dem leptosomen Konstitutionstyp angehören. Neuere Forschungsergebnisse zeigen, das psychische Spannungszustände zu einer Verstärkung der neuromuskulären Reflexaktivität führen (GRABER 45). Insbesondere spricht die Kaumuskulatur stärker auf psychische Belastungen an. Es ist auffällig, das besonders psychosomatisch gestörte Personen an myoarthropathischen Beschwerden leiden.

2.1.5. Theorien zur Pathogenese der Myoarthropathie

Es gibt viele Theorien über die Entstehung und den Verlauf der Myoarthropathie.

Die sog. "Tooth-Theorien" führten das PDS- (pain-dysfunction) und TMJ-Syndrom (temporo-mandibular-joint) auf ein Mißverhältnis von Ober- und Unterkiefer zurück, wobei ursprünglich ein Überbiß als auslösender Faktor angenommen wurde (COSTEN 19, GOODFRIEND 44, HARRIS 51). PRENTISS (87), MONSON (76), COSTEN (19) betonen die Tatsache, das die distale Condylenverlagerung nach Verlust der letzten Molaren und Prämolaren ein Kiefergelenksyndrom verursachen kann.

GERBER (40, 41)hat diese Theorie der mechanischen Dislozierung ausgeweitet um Veränderungen in der Sagittal- und Frontalebene einzuschließen. Er nahm an, daß ein erhöhter Tonus der Kaumuskulatur selten der Beginn eines Kiefergelenksyndroms ist, sondern das Resultat einer Disharmonie zwischen der Position der Condylen und der Okklusion der Zähne. GERBER beobachtete extreme Veränderungen der Gelenkstrukturen auch in Fällen vollkommener Bezahnung. Weitere Vertreter dieser Theorie sind THOMPSON (114), HANKEY (50) und GRANGER (46). BLACKWOOD (10) und RAMFJORD (89) zeigten, daß bei Tieren und Menschen mit normaler Okklusion osteoarthrithische Veränderungen auch in Bezirken auftreten, die nicht durch mangelhafte Okklusion traumatisiert werden.

Weitere Untersuchungen lieferten NAIRN und CUTRESS (80). Diese Theorien lassen jedoch die Frage offen, wie sich okklusale Störungen in einem funktionstüchtigen Gebiß entwickeln können. Auch bleiben Faktoren wie Alter, Geschlecht und Beeinflussung durch das soziale Umfeld unberücksichtigt.

Die sog. "Muskeltheorie" geht davon aus, das durch Unausgeglichenheit zwischen mangelnder physiologischer Muskelaktivität und Überstimulation sog. hyperkinetische Erkrankungen entstehen können (KRAUS 65, 66). Das Kiefergelenksyndrom ist nur eine Erkrankung in diesem Komplex und der primäre Faktor liegt in der Muskulatur selbst. Die Kaumuskulatur entspannt sich nicht mehr, die Spannung wächst, bis schmerzhafte Spasmen auftreten.

BELL (6, 7, 8) gab an, daß Spasmen durch unkoordinierte Bewegungen, Muskelermüdung oder Malokklusion entstehen, wobei der Schmerz in ganz anderen Muskelregionen auftreten kann (TRAVELL 115). WARE und TAYLOR (118) sehen okklusale Disharmonien als ein Resultat dieser Erkrankung an.

Die "neuromuskuläre Theorie" postuliert als ätiologischen Faktor den Input von Impulsen der Gelenkrezeptoren und die störenden Einflüsse der okklusalen Interferenzen. KRAFT (64) und RAMFJORD (88) zeigten durch elektromyografische Untersuchungen die Beziehung zwischen okklusaler

Disharmonie, Muskelspasmus und Kiefergelenkdysfunktion auf. KAWAMURA (59) betont den Zusammenhang zwischen allen neuromuskulären Anteilen des stomatogenen Systems und den hemmenden und aktivierenden Einflüssen von Bezahnung und Muskulatur. SCHAERER (98), AHLGREN (1), GRIFFIN und MUNRO (48) betonten die Wichtigkeit der Okklusion bei der Regulierung der Unterkieferbewegung und der Muskelkontraktion. Diese Konzepte können allerdings nicht erklären, warum Kiefergelenkprobleme bei einem Patienten auftreten und bei einem anderen nicht, obwohl beide die gleiche okklusale Fehlbelastung aufweisen. DE STENO (22) spricht von einer Kiefergelenktrias, wobei Prädisposition, Gewebsalteration und psychologische Abhängigkeit bei der Entstehung der Myoarthropathie zusammenwirken müssen.

Bei der "psycho-physiologischen Theorie" steht der Spasmus der Kaumuskulatur im Vordergrund (LASKIN 69, SCHWARTZ 105). Spasmus wird durch Muskelüberdehnung oder -ermüdung verursacht, wobei der Muskelermüdung die größte Bedeutung zukommt (LASKIN 69). LASKIN sieht als deren Ursache chronische orale Gewohnheiten wie Pressen und Knirschen an, wobei diese Gewohnheiten durch emotionale Faktoren ausgelöst werden. Streß führt zu Muskelspasmus und dieser zu okklusalen Disharmonien. BUTLER und STALLARD (13) zeigten eine feste Beziehung zwischen Bruxismus und Angstzuständen auf. RUGH und

SOLBERG (92, 93, 94) ordnen den psychischen Faktoren in der Auslösung und Unterhaltung von Kiefergelenkbeschwerden eine bedeutende Rolle zu. Sie betonen allerdings die multifaktorielle Genese.

Es gibt einige Beweise, die für diese Theorie sprechen. Epidemiologische Studien an 227 Patienten zeigten, das mehr als 80% der Betroffenen zusätzlich psychophysiologische Erkrankungen wie Ulcus duodeni etc. hatten (LASKIN 69). Radiologische Veränderungen im Kiefergelenk wurden bei nur 5% gefunden (BELL 7, LINDBLOM 71, RICKETTS 91). LUPTON (74) fand bei 75% der Beschwerdeträger abnorme Persönlichkeiten. Biochemische Studien (EVASKUS 31, LASKIN 69) wiesen bei Patienten erhöhte 17-OH-Steroid-Spiegel auf. DIRENFELD (23) konnte durch Beißversuche zeigen, daß die Kaumuskulatur von Patienten wesentlich empfindlicher ist als bei beschwerdefreien Kontrollpersonen.

Die "psychologische Theorie" geht davon aus, daß Schmerz im Ursprung rein psychogen ist (MOULTON 77, LUPTON 74). Traumata, zahnärztliche Behandlungen oder andere Veränderungen in der Mundhöhle können auslösende Faktoren für Dysfunktionen nur bei Patienten mit psychischer Disposition sein. Keine der durchgeführten Studien zeigte jedoch, ob die Gelenkprobleme oder die psychische Alteration den ätiologischen Faktor darstellen.

2.1.6. Diagnostik

Da die normale Funktion des Kauapparates von Patient zu Patient weit gestreut ist, bedarf es einer intensiven Suche nach Anzeichen und Symptomen der Dysfunktion (CLARK, SOLBERG 18). Eine gründliche systematische klinische Untersuchung auf Kiefergelenkbeschwerden wurde von KROGH-POULSEN (67, 68) entwickelt. Diese kann noch durch den Resilienztest (GERBER 40, 41) ergänzt werden.

Im Rahmen dieser Untersuchung werden Beginn und Dauer der Beschwerden, Schmerzcharakter, Kaugewohnheiten, Pressen und Knirschen ermittelt.
Ergänzt werden können diese Untersuchungen durch Röntgenaufnahmen, Elektromyogramm (EMG) und Problemerhebung auf Seiten des Patienten.

3. INITIALE AUFBISSPLATTENTHERAPIE

Mechanische Behandlungsmethoden mit Platten, Schienen oder Kappen spielen eine wichtige Rolle bei der Therapie der Myoarthropathie. Schon 1901 verwendete KAROLYI bei Kiefergelenkbeschwerden eine okklusale Kautschukschiene. PFAFF (1912) therapierte mittels prothetisch-orthopädischen Apparaturen (102). BÖTTGER (14) und viele andere benutzten prothetische Hilfsmittel aus Kunststoff. MERKELY und SEARS (1956) gaben sog. PIVOTS, Aufbißkappen zur Therapie an (102).

Schrittmacher für die Entwicklung der Aufbißbehelfe war der Retainer nach HAWLEY (1919), ein kieferorthopädischer Retentionsapparat (102). Die Aufbißplatte nach POSSELT (86) soll die Haltung der Kiefer zueinander verändern (HIELSCHER 56, FICHTNER 35, BÖTTGER 14) und eine neue Bißlage schaffen (HUPFAUF 55, 56). Gleichzeitig strebt man dadurch eine Gelenkentlastung an. Alle Aufbißplatten führen sekundär zu einer Beruhigung der gestörten neuromuskulären Bewegungsabläufe.

Das Therapieziel ist die nicht schmerzhafte, muskulär fixierte, zentrierte Position der Kondylen in den Fossae mandibulares. Die Platte sollte nach Abklingen der Beschwerden entfernt werden.

In der Literatur werden unterschiedliche Behandlungserfolge mit Aufbißplatten beschrieben. Die Erfolgsquoten liegen zwischen 80% mit vollkommener Ausheilung (BÖTTGER 14) und 34,8% (HUPFAUF 56). SCHUBERT (99, 100) fand bei 76% der Patienten eine konstante Besserung. Bei über 80% der therapieresistenten Fälle waren psychische Auffälligkeiten zu finden.

Zur Gruppe der Aufbißbehelfe zählen auch der Interzeptor nach SCHULTE (108; Abb. 1) und die Entlastungsplatte nach IMMENKAMP (57). Der Interzeptor soll die Okklusion aufheben und dadurch die neuromuskuläre Fehlsteuerung beseitigen.

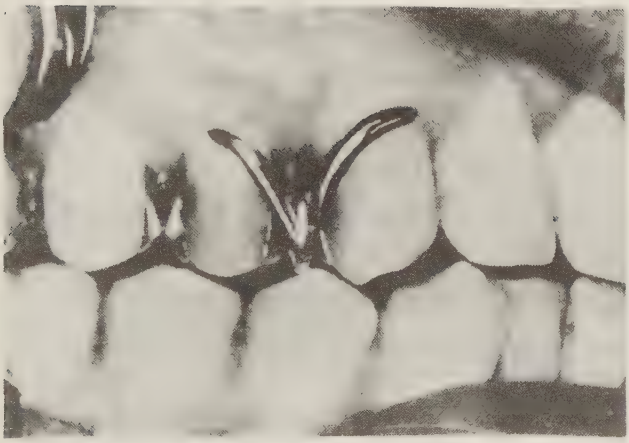


Abb. 1 Interzeptor nach SCHULTE

Die Entlastungsplatte soll den gleichen Effekt wie der Interzeptor erreichen. Bei beiden ist die Tragedauer zeitlich limitiert.

Die Myoarthropathie kann auch mittels Schienen behandelt werden. Die Miniplastschiene nach DRUM (27, 102) stellt nichts anderes dar als einen plastischen Schutz des Zahnschmelzes vor Autodestruktionsvorgängen. Die MAP (Mandibular Autorepositioning Appliance) nach SHORE (107, 102) basiert auf dem Prinzip, den Patienten nach Aus-

schaltung aller störender Faktoren selbst die physiologische Lage des Unterkiefers in der Zentrik einzunehmen. SHORE berücksichtigt bei seiner Therapie mehr die sich durch den Ablauf der individuellen neuromuskulären Reflexe ergebende retrale, muskulär bedingte Unterkieferlage.

Der KMS (Kaumuskelsynchronisator) nach FREI und GRABER (45, 102) kann zu den Aufbißschienen gerechnet werden.

In der Universitätsklinik München wird seit längerer Zeit eine modifizierte Aufbißschiene nach SHORE verwendet (37, 102; Abb. 2).

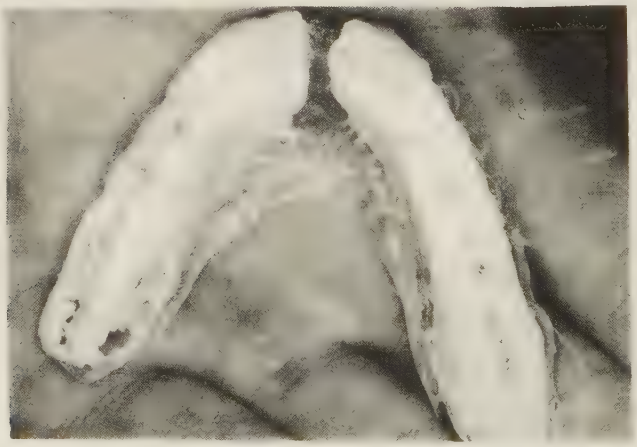


Abb. 2 Aufbißschiene "Münchner Modell"

Alle Arten von Aufbißbehelfen können zur Behandlung der organischen und funktionellen Erkrankungen des Kauapparates verwendet werden. Sie sind angezeigt als initiale Therapie der Myoarthropathie mit und ohne okklusalen Kontakt.

4. BIOFEEDBACK IN DER ZAHNHEILKUNDE

4.1. Einführung

4.1.1. Definition und Grundprinzipien

Biofeedback in der Zahnheilkunde wird definiert als instrumentativer Lernprozeß zur Entspannung der Facialmuskulatur. Es kann nützlich sein zur Therapie von Bruxismus, TMJ-Dysfunktion sowie zur Schmerzkontrolle (RUGH, PERLIS, DISRAELI 95).

Das Biofeedback ist interdisziplinär und beinhaltet verschiedene Studienbereiche. Generell werden im Organismus eine Vielzahl innerer biologischer Funktionen gesteuert, so lange ausreichend biologisches Feedback vorhanden ist. Die medizinische Forschung hat beobachtet, das emotionelle Verhaltensmuster wie Angst, Frustration etc. oft Krankheitssymptome verstärken oder kausale Auslösefaktoren sind. So dient Biofeedback dazu, emotionale Verhaltensmuster zu kontrollieren.

Die Grundprinzipien des Biofeedback sind relativ einfach.

Durch ständige Betreuung und detaillierte Information über Körperfunktionen kann der Patient lernen, spezielle Körperfunktionen zu kontrollieren. Die Güte des Biofeedback ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie Maß an Erfahrung des Betreuers, exakter Durchführung sowie ausreichender Präzision der Biofeedbackgeräte (Units).

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß der Patient im therapeutischen Prozeß eine aktive Rolle spielt. Nach RUGH (94) vereinigt der Patient in sich die Hauptverantwortlichkeit für seine eigene Gesundheit.

4.1.2. Klinische Verfahren

Die klinische Durchführung von Biofeedback hat 3 Hauptziele (BUDZYNSKI 16):

Entwicklung eines gesteigerten Bewußtseins relevanter innerer physiologischer Funktionen.

Entwicklung einer Kontrolle über diese Funktionen

Übertragung dieser Kontrolle auf andere Bereiche des Lebens

Bevor eine freiwillige Kontrolle von Körperfunktionen aufgebaut werden kann, muß zunächst eine relevante Kenntnis auslösender Faktoren und Ereignisse vermittelt werden. Über den Weg des Fehler-Versuch-Systems entwickelt die betreffende Person verschiedene Strategien um das Feedback zu kontrollieren. Je mehr Erfolg der Betreffende hat,

desto mehr lernt er verschiedenes zu assoziieren. Mit zunehmenden Training kann der Patient zunächst angeben, was er nicht, schließlich was er macht.

Die Fähigkeit, Kontrollmechanismen zu verbalisieren, ermöglicht deren Übertragung auf das tägliche Leben. Der Patient soll ständig ermutigt werden, seine Erlebnisse, positive und negative, zu beschreiben. Hilfreich kann dabei der von SCHULTZ und LUTHE (104) entwickelte "autogene Fragebogen" sein. GREENE (47) war einer der ersten der dieses Trainingsprogramm mit Biofeedback kombinierte. Andere waren BUDZYNSKI und STOYVA (15) sowie LOVE (73).

LEITENBERG (70) bezeichnete die Fähigkeit, Kontrollmechanismen auf andere Bereiche des Lebens zu übertragen, als therapeutischen Effekt.

Biofeedback alleine kann Besserung von Beschwerden bewirken. Günstiger ist die Kombination mit anderen Therapieformen. Hier sei noch einmal betont: Die wichtigste Voraussetzung für das Biofeedback ist die Motivation des Patienten und seine aktive Mitarbeit (BUDZYNSKI 15, 16).

4.1.3. Instrumente zur Durchführung

Die Kenntnis dynamischer Vorgänge biologischer Systeme ermöglicht deren freiwillige Kontrolle. Typisch ist, daß verschiedene physiologische oder pathologische

Variable mittels Elektroden aufgezeichnet, verstärkt, gefiltert und verarbeitet, so dann an die entsprechende Versuchsperson weitergegeben werden. Die Versuchsperson ist in den Feedbackkreis integriert (PASKEWITZ 82).

Es gibt, je nach Anwendungsbereich, unterschiedliche Biofeedback-Units, wobei das Feedback optisch oder akkustisch ausgelöst werden kann. Selbst Mikrocomputer werden eingesetzt (BEATTY 4, VAITL, KENKMANN 116).

Die wichtigsten Biofeedback-Units sind: EEG (Elektroenzephalogramm), EMG (Elektromyogramm; BLANCHARD, YOUNG 11). Daneben gibt es Units zur Kontrolle der Körpertemperatur (SARGENT 97), des Hautwiderstandes und des Blutdruckes (SHAPIRO 106).

4.1.4. Allgemeine Anwendungen

Die Anwendung von Biofeedback in der Zahnheilkunde ist neu. Sie geht von der Beobachtung aus, daß bei verschiedenen Erkrankungen wie TMJ-Dysfunktion, Bruxismus etc. die elektrische Aktivität der Kaumuskulatur und damit der Tonus erhöht sind. Diese Tonuserhöhung kann organisch, aber auch psychisch und damit streßbedingt sein.

In der Zahnheilkunde wird das EMG-Biofeedback, das elektromyographische Entspannungstraining angewandt (RUGH 96). Dieses Training kann stationär, ambulant oder Zuhause durchgeführt werden. Dabei verwendet man tragbare Units

(RUGH). Mittels Elektroden wird die elektrische Aktivität der Kaumuskulatur aufgezeichnet und dem Patienten akkustisch durch einen kleinen Ohrkörper (Earphone) übermittelt.

In den folgenden Abschnitten wird genauer auf die in der Literatur geschilderten Beobachtungen sowie auf die Anwendungsmöglichkeiten von Biofeedback eingegangen.

4.2. Psychischer Streß und orodentale Erkrankungen

Untersuchungen haben gezeigt, daß ein Zusammenhang besteht zwischen psychischen Streß und orodentalen Erkrankungen wie Bruxismus, TMJ-Dysfunktion, myofacialem Schmerz, Gebißüberempfindlichkeit und Veränderungen des Parodontïum.

Hier sei betont, das jede Störung eine multifaktorielle Genese besitzt (22, 94, 99). Es spielen Struktur-, Okklusions- und Systemfaktoren ebenso eine Rolle wie Verhaltens- und Persönlichkeitsfaktoren. Jedes Individuum reagiert anders auf Streß. Wichtig ist auch die Plötzlichkeit der Konfrontation mit Streß sowie Dauer und Häufigkeit der Streßsituationen.

FEDI (34), RATCLIFF (83) und PEARSON (90) konnten bei Tierexperimenten zeigen, daß Streß eine Rolle bei der Entwicklung oder dem Fortschreiten periodontaler Erkrankungen spielt.

JENKINS und DAVIS (58) zeigten diesen Zusammenhang als erste beim Menschen auf. Sie untersuchten 106 Personen

mit psychischen Erkrankungen wie Depression, Hysterie, Schizophrenie, Angstsyndomen etc. Sie fanden eine signifikante Beziehung zwischen periodontalen Erkrankungen und Angstsymptomen. Wichtig ist, das bei den Untersuchten die Voraussetzungen optimaler Zahnhygiene und ausreichender Zahnbehandlung gegeben waren. Die Autoren schließen daraus, daß trotz optimaler Voraussetzungen, periodontale Erkrankungen bei ängstlichen Personen häufiger sind.

DE MARCO (95) berichtet über schweren Alveolarknochenschwund bei ungewöhnlich starkem Streß. Er untersuchte 11 männliche Probanden (Durchschnittsalter 26,6 Jahre). Alle hatten am Vietnamkrieg teilgenommen. Die gefundenen Alveolarknochendefekte waren unverhältnismäßig schwer für diese Altersgruppe. Sie lassen sich durch lokal-ätiologische Faktoren nicht erklären. In allen Fällen hatte aber starker emotionaler Streß bestanden. Es sei erwähnt, daß für diese Art Erkrankungen der Terminus PESS, Periodontal-Emotional-Stress-Syndrome, vorgeschlagen wurde.

4.3. EMG-Biofeedback und Selbstkontrollbehandlung bei Bruxismus und TMJ-Syndrom

4.3.1. Diagnostische und therapeutische Verfahren

Muskelhyperaktivität spielt bei zahlreichen funktionellen Störungen wie Bruxismus, TMJ- und MPD-Syndrom eine große

Rolle (DE BOEVER 21, LASKIN 69, LUPTON 74, RUGH und SOLBERG 92, 93, 94, YEMM 119). BELL (5, 6, 7, 8) sowie CLARK und SOLBERG (18) haben Diagnoseverfahren beschieben, die es ermöglichen, sich dem muskulären Problem bezogen auf orale Gewohnheiten, zu nähern. Diese Verfahren beinhalten Fragebogen, Patientengespräch und EMG.

Fragebogen zur Selbsteinschätzung haben nur dann einen Gewinn, wenn sie Symptome erarbeiten, derer sich der Patient bewußt ist. Nützlicher sind subjektive Schmerzaufzeichnungen (RUGH). Sie zeigen Frequenz, Intensität und Zeitablauf der Symptome auf und helfen dem Patienten, sich seiner Beschwerden bewußter zu werden. Wichtig ist ebenfalls, das soziale Umfeld des Patienten zu erarbeiten. Alle Aufzeichnungen sollten durch regelmäßige orale Untersuchungen ergänzt werden (CLARK, SOLBERG 18).

Die EMG-Diagnostik ermöglicht schnelle, schmerzlose Untersuchungen und zeichnet den Zusammenhang von Streß und Muskelverspannung auf. Sie kann ambulant oder außerhalb der Klinik durchgeführt werden. Man kann folgende Fragen beantworten: Kann der Patient die Muskulatur entspannen? Ist Muskelaktivität begleitet von manueller Tätigkeit? Reagiert der Patient bei leichtem Streß mit Hyperaktivität? etc.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß es noch keinen EMG-standard gibt.

Bei den therapeutischen Verfahren unterscheidet man konventionelle Methoden, allgemeine Streßkontrolltherapie und das Biofeedback.
Zur Streßkontrolltherapie gehören Yoga, autogenes Training, Meditation etc.
Die konventionellen Methoden beinhalten Aufbißplattentherapie, eventuell kombiniert mit Muskeltraining, Elektrostimulation, medikamentöse Behandlung etc. Der Patient wird sich durch diese Behandlungen seiner Mundhöhle bewußter. Er kann besser pathologische Gewohnheiten kontrollieren und muskuläre Verspannungen reduzieren.

EMG-Biofeedback wird meist mit Muskeltraining kombiniert. Die Therapie beginnt damit, dem Patienten die Furcht vor dem Schmerz, den er erwartet, zu nehmen. Ein Gespräch, das den Zusammenhang von Streß, Muskelhyperaktivität und Schmerz aufzeigt, sollte die Zweifel des Patienten ausräumen. Das wichtigste ist, den Patienten zu motivieren, ihm seine aktive Rolle bei dieser Behandlung klar zu machen. Er sollte so oft als möglich Muskelübungen und Biofeedbacktraining durchführen und darüber auch Aufzeichnungen machen.
Abschließend sei noch darauf hingewiesen, das sporadischer Streß (z.B. Todesfall in der Familie) nur eines zeitlich begrenzten Programmes bedarf, während chronischer Streß ein dauerndes Trainingsprogramm erfordert.

4.3.2. Ergebnisse aus der Literatur

RUGH und SOLBERG (92, 93, 94, 95, 96) sowie YEMM (119) untersuchten genauer die Beziehung zwischen Streß, Bruxismus und TMJ-Dysfunktion. Insbesondere registrierten sie auch den Zusammenhang von Streß und Verspannung der Kaumuskulatur.

Es ist bekannt, daß von Muskulatur in Ruhe keine elektrische Aktivität aufgezeichnet werden kann und daß dieser sog. Muskelruhetonus auf die Elastizität des Muskels zurückzuführen ist (ELDRED 28, LONG, THOMAS, CROCHETIERE 72).

Experimente zeigten, daß unter Streß in einigen Muskelgruppen Aktivität entsteht. BENSON und GEDYE (9) berichten von einer Zunahme der Aktivität in Arm- und Beinmuskulatur unter Streß. Irrelevante Aktivität in der Kaumuskulatur registrierte PERRY (85).

KRAFT (61, 62, 63, 64) untersuchte den Zusammenhang zwischen Störung der Okklusion und Hyperaktivität der Kaumuskulatur. Er fand bei nur 10% der Patienten während des Nachtschlafes keine Muskelaktivität.

Systematischere Untersuchungen über die Beziehung Streß und Verspannung der Kaumuskulatur führte YEMM (119) durch. 10 gesunde Versuchspersonen mußten an einem Schaltpult entsprechend der Anzahl aufleuchtender Lampen Knöpfe drücken, wobei gleichzeitig die Aktivität des rechten M. masseter registriert wurde. Es zeigte sich eine erhöhte

Aktivität vor Beginn der Aufgabe, eine noch höhere Aktivität während der Bewältigung der Aufgabe und eine Abnahme nach Beendigung. Bei Fehlern stieg die Aktivität ebenfalls an. Die niedrigste Aktivität wurde erst nach Beendigung der gesamten Testreihe registriert. YEMM schließt aus diesen Ergebnissen, daß eine solche psychogen induzierte Aktivität der Kaumuskulatur die Stellung des Unterkiefers beeinflussen könnte.

RUGH und SOLBERG (92) führten Untersuchungen an bruxierenen Patienten zur Identifizierung von Streßstimuli in der natürlichen Umgebung durch. Eine große Zahl von Patienten leidet an existentieller oder sonstiger Angst. Sie können aber die Stimuli, die ihre Angstbereitschaft hervorrufen, nicht spezifizieren. Beide Autoren untersuchten 15 weibliche Patienten (Alter 23 bis 48 Jahre) und verwendeten tragbare EMG-Units mit akkustischem Biofeedback. Die Patienten wurden beauftragt Situationen zu identifizieren, die Angst oder Streß verursachen. Die Units wurden im Schnitt 4 bis 7 Tage getragen.Jede Patientin konnte hinterher vollständiger und häufiger Streßstimuli spezifizieren. Häufig waren dies Autobahnfahrten, Zusammentreffen mit dem Arbeitgeber, Heimkommen der Kinder aus der Schule etc. Bei 66% zeigte sich eine signifikante Besserung der Symptomatik. Die Übrigen zeigten keine Besserung und wurden mit konventionellen Methoden weiterbehandelt. 80% berichten, daß sie ihr

Verhalten nun besser kontrollieren konnten. Alle sagten aus, daß sie während Streßsituationen preßten und/oder knirschten, einige sogar, obwohl sie physisch erschöpft waren. Die Häufigkeit des Pressens war für die Untersuchungsgruppe besonders auffällig. Alle seien sich ihrer oralen Gewohnheiten bewußter geworden. Den meisten gelang es diese Gewohnheiten sicherer zu kontrollieren und die Kaumuskulatur zu entspannen.

Eine Quantifizierung dieser Ergebnisse ist nicht möglich. Jedoch zeigen Placebostudien bei nur 30% eine Besserung (GREENE, LASKIN 47). Die Ergebnisse lassen vermuten, daß Pressen als Antwort auf Streß in typischerweise Muskelkrampf und Kiefergelenkschmerzen provozieren kann.

RUGH und SOLBERG (93) führten weiter EMG-Studien durch, wobei sie die Effektivität von Biofeedbacktraining, Aufbißplattentherapie und Muskeltraining verglichen. Sie fanden dabei, das nächtlicher Bruxismus an den Streß vorangegangener Tage gekoppelt ist. Bruxismus kann durch Verringerung des Streß reduziert werden. Biofeedback, Aufbißplattentherapie und Muskeltraining können parafunktionelles Verhalten und damit die gesteigerte Aktivität der Kaumuskulatur verringern. Sie haben jedoch keinen anhaltenden Effekt, d.h. nach Abschluß der Behandlung treten die bekannten Symptome wieder auf.

HOUSTEN, KANDEL und SOLBERG (54)

fanden bei 28% von 736 Untersuchten streßbedingte Muskelverspannungen, Knirschen etc. KLEINMANN (60) wies gesteigerte Kaumuskelaktivität unter Streß experimentell nach. Ähnliches berichten TALGREN (111), GARNICK und RAMFJORD (39).

BUDZYNSKI und STOYVA (15) führten bei 80 Probanden EMG-Biofeedback über 20 Minuten durch. Die Versuchspersonen sollten lernen, die Massetermuskulatur zu entspannen. Es wurden 4 Gruppen gebildet:

1 akkustisches Biofeedback bei Hyperaktivität
2 optisches Biofeedback bei Hyperaktivität
3 ständiges Biofeedback
4 kein Biofeedback

Gruppe 1 und 2 zeigten eine deutliche Abnahme der Masseteraktivität gegenüber den Gruppen 3 und 4. Innerhalb der Gruppen 1 und 2 gab es keine signifikanten Unterschiede. Die Ergebnisse zeigen, das gesunde Versuchspersonen innerhalb von 20 Minuten eine niedrige Masseteraktivität erreichen können.

HELLER und STRANG (52) berichten in einer Einzelfallstudie eines bruxierenden Probanden, daß das Knirschen während Konditionierung um 63% reduziert werden konnte.

CARLSSON, GALE und ÖHMANN (17) beobachteten bei einer 21-jährigen bruxierenden Patientin mit Langzeit-Kiefergelenkschmerzen eine wesentliche Besserung der Beschwerden durch

EMG-Biofeedback. Für 6 Monate konnte sogar völlige Schmerzfreiheit erzielt werden. Gleichzeitig weisen die Autoren darauf hin, daß die Therapie mehrstufig ablaufen muß: Zunächst Bewußtmachung der Muskelspannung, dann Training der Muskulatur und schließlich Kontrolle der Muskelspannung. Das größte Problem sei aber die Motivation des Patienten.

Nach dem GESSEL 1971 (102) bereits berichtet hatte, das Patienten mit MPD-Syndrom im Training zur therapeutischen Muskelentspannung geschult wurden, führte er 1975 (43) bei 23 Patienten (22 Frauen) EMG-Feedback durch. Er teilte die Untersuchten nach psychiatrischen Gesichtspunkten in 4 Gruppen ein: hypermobil verdeckt depressiv depressiv sozial unfähig. 15 Patienten hatten zufriedenstellende Befunde, 8 Patienten nicht. Es zeigte sich, daß bei diesen 8 die depressive Komponente im Vordergrund stand und wurden deshalb mit Antidepressiva weiterbehandelt.

DOHRMANN und LASKIN (25) untersuchten 24 Patienten mit MPD-Syndrom, wobei sie 16 mittels EMG-Biofeedback und 8 mit Placebotherapie behandelten. 75% der Gruppe 1 brauchten keine andere Behandlung mehr. 25% der Gruppe 1 mußten zusätzlich therapiert werden.

GESSEL und HARRISON (42) führten bei einer Patientin mit chronischer Kieferabweichung eine zweiseitige EMG-Biofeedback-Therapie durch. Nach mehreren

Sitzungen konnte der Kiefer wieder normal bewegt werden. Außerdem fanden die beiden Autoren, daß das elektrische Potential des M. masseter beim Untrainierten zwischen 8 und 20 μV, beim Trainierten etwa bei 5 μV liegt. Weiterhin folgerten sie, daß in Ausnahmefällen eine beidseitige Kontrolle der Muskelspannung notwendig sei. Im Allgemeinen führt eine einseitige Kontrolle zur Synchronisation der Gegenseite.

MILLER, MURPHY, SMOUSE (75) machten Studien bei Patienten mit negativen Reaktionen bei Zahnbehandlungen. Eine Gruppe wurde mittels EMG-Feedback vorbereitet, eine mittels progressiver Entspannung und eine dritte Gruppe führte Selbstentspannungskontrolle durch. Bei allen registrierten sie EMG, DAS (Dental Anxiety Scale) und STAI (State-Trait-Anxiety-Inventory). Eine deutliche Senkung der EMG-Aktivität während der zahnärztlichen Behandlung fand man in Gruppe 1 und 2. Zwischen beiden gab es keinen Unterschied. DAS und STAI nahmen in allen Gruppen ab. Eine signifikante Reduzierung des STAI beobachtete man nur in der Biofeedback-Gruppe. Somit sind Biofeedback und Muskelentspannung nach Ansicht der Untersucher effektiv wirksam um bei Zahnpatienten Streßreaktionen zu reduzieren.

Abschließend sei bemerkt, das FOWLER (1974) bei einem Diabetiker durch EMG-Training den Insulinbedarf senken konnte (95). FARRAS (1976) berichtete, daß unkontrollierter Tremor

im Gesichts-, Lippen- und Kieferbereich durch Biofeedback deutlich gebessert wurde. Ähnliches beobachteten NETSELL und CLEELAND (81).

Zusammenfassend können streßbedingte Beschwerden in der Zahnheilkunde als Tatsache anerkannt werden und die Anwendung neuer Behandlungsmethoden wie Biofeedback wäre infolgedessen von großer Bedeutung.

Für PERLIS (95) ist Biofeedback ein neuer Schritt in der Gesundheitsfürsorge. Es handelt sich um ein Konzept, das von der Einstellung des Patienten zu seiner Gesundheit abhängt.

Nach RUGH, PERLIS und DISRAELI (95) ist Biofeedback zweifelsohne eine legitime und akzeptable Behandlungsmethode in der zahnärztlichen Praxis.

5. PRAKTISCHER TEIL---- METHODIK

5.1. Grundlagen

Aus einem Patientenkreis mit Myoarthropathie bildeten wir zwei Gruppen zu je 5 Patienten, wobei insbesondere Bruxismus (Knirschen und Pressen) vorlag. Alle Patienten waren weiblich. Gruppe 1 umfaßte Patienten, die bereits eine Aufbißplatte trugen und primär eine Besserung der Beschwerden erfahren hatten, wobei später aber ein Schmerzrezidiv eingetreten war. Gruppe 2 bestand aus Patienten, bei denen noch keine Aufbißplattentherapie erfolgt war.

Die Untersuchungen wurden in der Klinik ambulant durchgeführt. Das Programm lief über 4 bis 6 Wochen, wobei sich die Patienten einmal pro Woche in der Klinik vorstellten. Hier wurde dann 20 Minuten geübt.

Wir führten akkustisches EMG-Biofeedback in Kombination mit Muskelübungen durch. Zur Datenerfassung verwendeten wir Fragebogen.

5.2. Versuchsaufbau

5.2.1. Fragebogen

Zur Anamnese, Befunderhebung und Dokumentation der Ergebnisse verwendeten wir 5 verschiedene Fragebogen (Anlage), im folgenden mit F 1 bis F 5 bezeichnet. F1 bis F3 wurden vom Behandler erhoben, F4 und F5 wurden von den Patienten im Laufe der Behandlung ausgefüllt.

F1: Diente zur Erhebung der Anamnese einschließlich der psychischen Situation des Patienten. F1 wurde beim 1. Treffen erhoben.

F2: Wurde teils zur klinischen Diagnostik verwendet. Das Original stammt von CLARK und SOLBERG (18), wurde jedoch für unsere Untersuchungen gekürzt. F2 wurde beim 1. Treffen erhoben.

F3: Diente der Verlaufskontrolle und wurde in Anlehnung o.g. Autoren von uns entwickelt. Erhebung bei

allen Treffen.

F4: Fragebogen nach RUGH: Subjektive Schmerzaufzeichnungen. Hier sollte der Patient 3 mal täglich Eintragungen machen.

F5: Wurde von uns entworfen. Mit ihm sollte der Patient nach Abschluß des Programmes sein Urteil über Biofeedback abgeben.

5.2.2. Biofeedback-Unit und Muskelübungen

In Abbildung 3 ist eine Schaltskizze der von uns verwendeten EMG-Biofeedback-Unit dargestellt (Abb. 3).

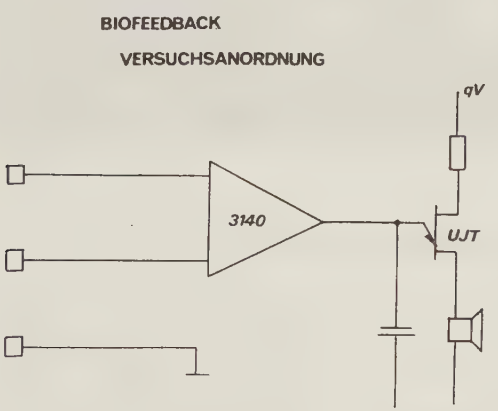


Abb. 3 Schaltskizze

Es handelt sich um ein tragbares, batteriebetriebenes Gerät (Größe 10 mal 5 mal 2,5 cm) mit akkustischem Biofeedback über einen kleinen Ohrkörper sowie 3 Zinnelektroden (Fa. DIEMER, Medizinelektronik München, Abb. 4).

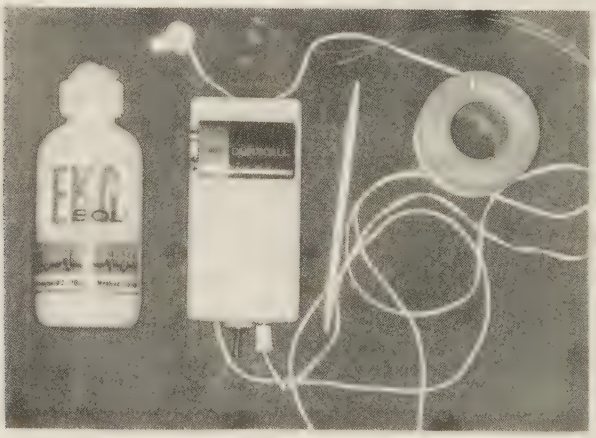


Abb. 4 Biofeedback-Unit

Die 3 Elektroden wurden an typischer Stelle (nach BUDZYNSKI und STOYVA 15) rechts angebracht: die Referenzelektrode hinter dem rechten Ohr im Bereich des Proc. mastoideus, die beiden anderen Elektroden am

Ansatzpunkt des rechten M. masseter im Bereich des Jochbogens und im Bereich der Muskelbauchmitte, etwa 2 bis 3 cm unterhalb des Jochbogens (Abb. 5).

Abb. 5 Patientin mit angelegter Biofeedback-Unit

Wir verwendeten übliche Zinnelektroden. Vor dem Anbringen wurde die Haut über den entsprechenden Bereichen gereinigt, die Elektroden mit Elektrodenpaste gefüllt. Fixiert wurden sie mit Pflaster, da eine andere Methode für den Patienten zu schwierig und zeitaufwendig gewesen wäre.

Das bioelektrische Signal des des M. masseter gelangt direkt an den invertierenden

Eingang eines OP-Amp (Operationsverstärker) mit Mosfet-Eingangsstufe. Das verstärkte Muskelsignal steuert einen UJT-Oszillator (Uni-Junction-Transistor; Abb. 3). Die Empfindlichkeit des Verstärkers ist intern justierbar. Es gibt jedoch keine Angaben über den Realwert in μV. Die Empfindlichkeit paßten wir jeweils den Bedürfnissen der Patienten an, wobei von einer Mittelwertstellung ausgegangen wurde.

Das Feedback erfolgte akkustisch. Bei Anspannung der Muskulatur und Überschreiten eines eingestellten Grenzwertes, hörten die Patienten im Ohrkörper einen niederfrequenten Ton, der wieder verschwand, sobald der Grenzwert unterschritten wurde (Abb. 6).

Abb. 6 Patientin mit Ohrkörper

Die Biofeedback-Unit sollte täglich und so oft als möglich (mindestens 3 mal) getragen werden.

Als Muskelübungen führten wir folgende durch:

5 mal 5 Sekunden lang die Zähne leicht zusammenpressen- entspannen

5 mal den Mund weit öffnen- entspannen

5 mal seitliche Unterkieferbewegungen bei leicht geöffneten Mund jeweils nach rechts und links- entspannen

Hinzu kamen leichte Massageübungen der Muskulatur bei Verspannung.

Die Patienten sollten diese Übungen täglich mindestens 3 mal durchführen.

5.3. Programmablauf

Das Programm lief über 4 bis 6, vereinzelt über 8 Wochen. Einmal pro Woche suchten die Patienten in der Regel die Klinik auf (Tabelle 1, Tab. 1).

Beim ersten Treffen wurden die Patienten über den Zusammenhang von Streß, Verspannung der Kaumuskulatur und Schmerz aufgeklärt. Mögliche Ursachen ihrer Beschwerden wurden erörtert.

Es folgte die Erklärung der Fragebogen F1 bis F5. Danach wurden die Patienten mit der Biofeedbackeinheit vertraut gemacht (Handhabung, Anbringen der Elektroden etc.) und ihnen die Muskelübungen erklärt.

Dann Befunderhebung (F1 bis F3) und Durchführung der

Programmablauf

Dauer : 2 Monate

Zahl der Sitzungen : 1 Mal pro Woche

1. Sitzung : Patientenaufklärung
Einweisung in das Biofeedback und Muskelübungsprogramm
Befunderhebung (F 1, F 2 und F 3)

2. - 8. Sitzung : Übungen (Muskulatur und Biofeedback) Kontrolle
von F 3 (ca. 30 - 40 Minuten)

Heimprogramm : Anlegen des Biofeedbacks, Muskelübungsprogramm
Selbstbeobachtung, Ausfüllen von F 4

Abschlußsitzung : Befunderhebung F 5

Tab. 1 Programmablauf

Muskelübungen bei gleichzeitigem Tragen der Biofeedback-einheit.
Abschließend wurde nochmals betont, die Übungen so oft als möglich durchzuführen, die Einheit häufig zu tragen und F4 regelmäßig auszufüllen.
Bei den folgenden Treffen wurde F3 erhoben und anschließend 15 bis 20 Minuten geübt. Beim Abschlußtreffen erhoben wir noch zusätzlich F5.

5.4. Patientencharakteristik

Im folgenden werden die Patienten der Gruppe 1 (Aufbißplatte mit Biofeedback) mit A bis E bezeichnet, die der Gruppe 2 (nur Biofeedback) mit F bis K.

A: Jahrelang Beschwerden mit Schmerzen in den Kiefergelenken, teilweise retroauriculäre Ausstrahlung. Seit Aufbißplattentherapie Tendenz rückläufig, aber zeitweise noch große Beschwerden,vor allem Pressen.
Starke Belastung durch Familie und Beruf, ständig unter Zeitdruck, teilweise Überforderung.
Dem Biofeedback gegenüber mißtrauisch.

B: Seit längerer Zeit Verspannung der Muskulatur im Gesichts- und Kieferbereich, gelegentlich Pressen. Nach Aufbißplattentherapie Besserung, jedoch immer wieder Verspannungen der Muskulatur.
Zur Belastung durch Beruf etc. keine Angaben.
Dem Biofeedback gegenüber aufgeschlossen.

C: Schwerste Myoarthropathie. Seit 3 Jahren ständig Schmerzen im gesamten Kauapparat, Ausstrahlung ins Ohr und in die Schläfen, starkes Knirschen und Pressen. Seit Aufbißplattentherapie deutliche Besserung mit Restbeschwerden beim Kauen.
Keine Überforderung durch Familie oder Beruf, starke psychische Belastung durch die Krankheit.
Dem Biofeedback gegenüber sehr positiv eingestellt.

D: Schwerste Myoarthropathie mit Verdacht auf Trigeminusneuralgie rechts. Seit 2 Jahren Beschwerden mit Schmerzen im Kiefergelenk, Ausstrahlung in Ober- und Unterkiefer, Knirschen und Pressen. Seit Aufbißplattentherapie Besserung mit Restbeschwerden.
Angespannt durch den Beruf.
Dem Biofeedback gegenüber nicht sehr aufgeschlossen.

E: Seit einigen Jahren Schmerzen im Kiefergelenk mit teilweiser Ausstrahlung in Ober- und Unterkiefer, zusätzlich Pressen. Seit der Aufbißplattentherapie Besserung der Beschwerden.
Durch den Beruf leicht angespannt.
Dem Biofeedback indifferent gegenüberstehend.

F: Seit längerer Zeit Verspannung der Gesichtsmuskulatur sowie Pressen.
Belastung durch Prüfungssituation.
Dem Biofeedback gegenüber indifferent eingestellt.

G: Dysfunktion im Bereich des Kauapparates mit Pressen und Schmerzen im Kiefergelenkbereich, Verspannung der Kaumuskulatur.
Belastung durch Prüfungssituation.
Dem Biofeedback gegenüber aufgeschlossen.

H: Seit längerem gelegentlich "Herausspringen" des Kiefergelenks, weiterhin Knirschen und Knacken.

Zusätzlich Schmerzen im Gelenkbereich.

Keine Angaben zur psychischen Belastung.

Dem Biofeedback indifferent gegenüberstehend.

I: Knirschen, gelegentlich auch Pressen. Dazu Schmerzen im gesamten Kauapparat.

Psychisch angespannt durch Prüfungssituation.

Dem Biofeedback gegenüber nicht sehr aufgeschlossen.

K: Schmerzen beim Beißen. Ausstrahlung in den Ohr- und Kopfbereich. Zusätzlich Pressen. Die Patientin berichtet auch über nächtliche Schmerzen in der Kaumuskulatur.

Über psychische Belastungen keine Angaben.

Dem Biofeedback gegenüber skeptisch.

5.5. Auswertungskriterien

Aufgrund der geringen Anzahl von Untersuchten können keine statistisch signifikanten Angaben gemacht werden. Jedoch ist es möglich, Tendenzen aufzuzeigen in Form von Einzel- und Gruppenbetrachtungen sowie in Form von Verlaufsbeobachtungen ähnlich der in der Literatur wiedergegebenen Ergebnisse.

6. DISKUSSION DER METHODIK

6.1. Grundlagen

Probleme bei der Anwendung von Biofeedback in der zahn-

ärztlichen Praxis beziehen sich auf die Patientenauswahl, Untersuchungsbedingungen, technische Verfahren, Erfassung von Daten, die Persönlichkeit und Motivation des Patienten sowie die zur Verfügung stehende Zeit. Es ist schwierig hierfür einen Standard zu finden. Die durchgeführten Untersuchungen wurden zeitlich so gelegt, daß sie relativ wenig den Tagesablauf der Patienten beeinflußten.

6.2. Spezielles

Die Patientenauswahl ist problematisch. Aufgrund der Thematik dieser Arbeit waren Auswahlkriterien einmal schwere bis schwerste Formen der Myoarthropathie, wo bereits Aufbißplattentherapie durchgeführt worden war und noch Restbeschwerden bestanden. Zum anderen unterschiedliche Formen myoarthropathischer Parafunktionen ohne bisherige Aufbißplattentherapie.

Die Untersuchungen müssen den Patienten zumutbar sein, was beim EMG-Biofeedback zweifelsohne zutrifft. Außerdem sollte der Patient aufgeklärt und mit den Untersuchungen einverstanden sein.

Die Erfassung von Daten ist schwierig. Fragebogen, insbesondere solche zur Selbstbeurteilung, haben nur dann einen Sinn, wenn sie Beschwerden und Symptome erfassen, derer sich der Patient bewußt ist. Subjektive Schmerzaufzeichnungen sind sehr nützlich, da sie Frequenz, Intensi-

tät und Zeitablauf der Symptome aufzeigen und darüberhinaus dem Patienten helfen, sich seiner Beschwerden bewußter zu werden (RUGH). Wir verwendeten deshalb auch den von RUGH entwickelten Fragebogen. Alle Aufzeichnungen sollten aber durch regelmäßige orale Untersuchungen ergänzt werden (CLARK, SOLBERG 18).

Beim EMG-Biofeedback stehen technische Probleme im Vordergrund. Es gibt keine standardisierten Geräte. Schwierig für den Patienten ist die Anbringung der Elektroden, einmal aus verfahrenstechnischer Sicht (Hautklebstoff oder Pflaster), zum anderen eventuell aus psychischer Sicht, insbesondere, wenn die Geräte am Arbeitsplatz getragen werden sollen. Die Befestigungsart der Elektroden auf der Haut ist mechanisch und elektrisch sehr störanfällig, jedoch aus Gründen der Reproduzierbarkeit durch den Patienten fast nicht anders durchführbar.

Die durchgeführten Muskelübungen sind frei gewählt und somit ohne Anspruch auf Standardisierung.

Das wohl größte Problem ist der Patient selbst, seine Motivation (CARLSSON, GALE, ÖHMANN 17).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Anwendung von Biofeedback in der zahnärztlichen Praxis mit vielen methodischen Problemen behaftet ist.

7. EIGENE ERGEBNISSE

7.1. Gruppe 1

Alle Patienten dieser Gruppe waren weiblich, das Alter lag zwischen 22 und 52 Jahren.

2 Patienten (C, D) hatten schwerste myoarthropathische Parafunktionen, 3 (A, B, E) leichte bis mittelschwere Formen.

4 Patienten (A, C, D, E) hatten seit längerem, oft seit Jahren (bis zu 3 Jahren) Beschwerden mit Schmerzen in den Kiefergelenken und der Kaumuskulatur, häufig mit Ausstrahlung retroauriculär sowie in den Ober- und Unterkiefer. Ein Patient (B) gab Verspannungen im Kiefer- und Gesichtsbereich an.

2 (C, D) knirschten und preßten; 3 (A, B, E) preßten, ohne jedoch hierfür eine Ursache finden zu können (Tab. 2).

3 Patienten (A, C, D) klagten zusätzlich über Kopf-, Genick- oder Schulterschmerzen.

In einem Fall (A) bestand starke Belastung durch Familie und Beruf. In einem anderen Fall (C) lag keine Belastung durch Familie oder Beruf vor, wohl aber eine starke psychische Belastung und zeitweise Überforderung durch die Krankheit. Die übrigen (B, D, E) waren normal bis schwer belastet (Tab. 2).

Befunde der Patienten in Gruppe I (A - E)
Parafunktion und psychische Anspannung

A	Starkes Pressen	Starke Belastung durch Familie und Beruf permanenter Zeitdruck
B	Pressen	Keine Angabe
C	Starkes Pressen und Knirschen	Starke Belastung nur durch die Krankheit
D	Starkes Pressen und Knirschen	Berufsprobleme
E	Pressen	Anspannung im Beruf

Tab. 2 Befunde der Gruppe 1

Die Aufbißplattentherapie (bis zu 2 Jahren zurückliegend) hatte bei nur einer Patientin (C) zu einer deutlichen Besserung der Beschwerden geführt, bei den übrigen zu einer leichten Besserung. Bei allen blieben Restbeschwerden wie Schmerzen beim Kauen oder Verspannung der Muskulatur (jedenfalls zeitweise). 3 Patienten (A, C, D) klagten weiterhin über zusätzliche Kopfschmerzen.

Das EMG-Biofeedback ergab in einem Fall (A) keine Besserung, in einem Fall (C) deutliche Besserung,

bei den übrigen 3 Patienten (B, D, E) nur zeitweise ganz geringfügige Besserung (Tab. 3).

Effektivität des Biofeedback

Gruppe I

	Besserung der Kopfschmerzen	Bewußtwerdung der Kaumuskulatur und der Parafunktion
	zeitweise / geringfügig	ja
	deutlich	ja
	zeitweise / geringfügig	ja
	zeitweise / geringfügig	ja

Tab. 3 Effektivität des Biofeedback

Auch die zusätzlichen Kopfschmerzen blieben bestehen (A, C, D).

Die Patientin mit deutlicher Besserung (C) war am stärksten motiviert. Sie konnte als einzige in der ersten Sitzung nach 10 Minuten Training die Kaumuskulatur entspannen. In den weiteren Sitzungen gab sie an, fast keine Beschwerden mehr zu haben. Bei 3 Patienten (B, D, E) war im Verlauf der Sitzungen eine teilweise Entspannung möglich. Bei keiner Patientin wurde eine

vollständige Entspannung der Kaumuskulatur erreicht. Die nach Aufbißplattentherapie geschilderten Restbeschwerden blieben nach Abschluß des Biofeedback-Trainings bei allen Patienten mit wechselnder Intensität bestehen.

4 Patienten (B, C, D, E) sind sich ihrer Kaumuskulatur bewußter geworden oder gaben es jedenfalls an. Sie seien sich auch bewußt geworden, daß sie preßten. Allerdings konnte nur bei einer Patientin (C), jedenfalls während der Untersuchungsperiode, erreicht werden, die Muskulatur besser zu entspannen (Tab. 3).
Im Durchschnitt übten die Untersuchten 3 mal täglich, aber nicht immer regelmäßig (Ausnahme C). Die Übungen sind ihnen nicht besonders schwer gefallen. 4 von ihnen (B, C, D, E) fanden es lästig in der Sprechstunde zu erscheinen, A empfand es als außerordentlich belastend.

Den Aufwand des Biofeedback betrachteten 4 Patienten als groß (B, C, D, E), einer (A) als zu groß. Gesichtspunkte waren einmal die aufzuwendende Zeit sowie verfahrenstechnische Probleme (Anbringen der Elektroden).

Ein Patient (A) bezeichnete das Biofeedback als sinnlos, 1 Patient (C) als wertvoll. Die übrigen 3 zeigten eine mehr indifferente Haltung (Tab. 4).

Den Patienten zu motivieren ist äußerst schwierig (Tab. 5). Für Motivation und Nichtmotivation scheinen nicht die Beschwerden als solche eine Rolle zu

Subjektive Beurteilung des Biofeedback

Gruppe I

A	" Sinnlos "
B	" Aufwendig "
C	" Wertvoll "
D	" Aufwendig "
E	" Aufwendig "

Tab. 4 Subjektive Beurteilung

spielen, sondern viel mehr die Selbstbeobachtung des Patienten mit der Möglichkeit der Konzentration auf die eigene Krankheit, die Belastungen durch Familie und Beruf sowie Reaktionen der Umwelt auf das Biofeedback. Bei einer Patientin (C) waren die Beschwerden sehr groß, Belastungen durch Familieoder Beruf lagen nicht vor, wohl aber durch die Erkrankung. Darüberhinaus beobachtete sie sich selbst sehr intensiv, sie konzentrierte sich auf ihre Krankheit. Ihre Umwelt reagierte positiv gegenüber

Motivationsmöglichkeiten für Biofeedback

Gruppe I

.	Schlecht ansprechbar (Aufgabe nach Sitzung III)
B	Aufgeschlossen
C	Sehr positive Einstellung
D	Nicht sehr aufgeschlossen (Motivation konnte aber gesteigert werden)
.	Indifferente Einstellung

Tab. 5 Motivationsmöglichkeiten

dem Biofeedbacktraining. Diese Patientin war von Anfang an stark motiviert, führte regelmäßig die Übungen durch und zeigte, wenn auch nur während der Trainingsperiode, die besten Erfolge.

In einem anderen Fall (A) waren die Belastungen durch Beruf und Familie groß. Die Patientin hatte keine Zeit zur Konzentration auf ihre Krankheit. Die Umwelt reagierte negativ gegenüber dem Biofeedback (Auslachen etc.). Die Patientin war überhaupt nicht zu motivieren. Sie beendete das Programm nach der 3. Sitzung.

7.2. Gruppe 2

Die Patienten dieser Gruppe waren weiblich, das Alter lag zwischen 20 und 50 Jahren.
Bei allen (F bis K) waren mehr oder weniger stark ausgeprägte Dysfunktionen im Bereich des Kauapparates erhebbar.
2 Patienten knirschten (H, I), 3 preßten (F,G,K; Tab.6).

Befunde der Patienten in Gruppe II (F - K)
Dysfunktion und psychische Anspannung

F	Pressen	Keine Angaben
G	Pressen	Prüfungssituation
H	Knirschen	Keine Angaben
I	Knirschen	Prüfungssituation
K	Pressen	Keine Angaben

Tab. 6 Befunde der Gruppe 2

Weiterhin klagten die Patienten über Schmerzen im Kiefergelenkbereich (G, H, I, K) und/oder der gesamten Kaumuskulatur (I, K). Eine Patientin (K) berichtete über nächtliche Schmerzen sowie Ausstrahlung ins Ohr und den Kopf.

2 (F, G) klagten über Verspannungen der Gesichts- und Kaumuskulatur. In einem Fall (H) wurde gelegentliches "Herausspringen" des Kiefergelenks beobachtet.

2 Patienten (G, I) waren durch Prüfungen psychisch belastet, die anderen (F, H, K) machten hierzu keine Angaben (Tab. 6).

Das EMG-Biofeedback führte bei keiner der Patientinnen zu einer Schmerzlinderung (Tab. 7).

Effektivität des Biofeedback

Gruppe II

	Besserung der Schmerzen	Bewußtwerdung der Kaumuskulatur und der Parafunktion
	keine	ja
	keine	ja
	keine	weiß nicht
	keine	weiß nicht
	keine	weiß nicht

Tab. 7 Effektivität des Biofeedback

Bei allen ließen nach Eingliederung einer Aufbißplatte die Beschwerden sofort nach.
Nur 2 (F, G) sind sich ihrer Kaumuskulatur bewußter geworden (Tab. 7) ohne wenigstens teilweise und zeitlich begrenzt die Kaumuskulatur bewußt entspannen zu können.

Im Durchschnitt übten die Untersuchten 3 mal täglich, jedoch in keinem Fall regelmäßig. Die Übungen sind ihnen schwerer gefallen als in der Gruppe 1.

Der Aufwand des Biofeedback war für alle Patienten zu groß (Tab. 8).

Subjektive Beurteilung des Biofeedback
Gruppe II

F	" Sehr mühsam "
G	" Aufwendig "
H	" Zu umständlich "
-	" Sehr schwierig"
-	" Nutzlos "

Tab. 8 Subjektive Beurteilung

Die Patienten zu motivieren war schwieriger als in Gruppe 1 (Tab. 9).

otivationsmöglichkeiten für Biofeedback

Gruppe II

	Indifferente Einstellung
	Aufgeschlossen
	Indifferente Einstellung (Aufgabe Sitzung IV)
I	Skepsis
	Skepsis (Aufgabe Sitzung IV)

Tab. 9 Motivationsmöglichkeiten

Alle standen dieser Behandlungsmethode skeptisch gegenüber. Sie konnten nicht über die gesamte Behandlungszeit motiviert werden.

7.3. Zusammenfassung

Große Schwierigkeiten bereitete die Motivation der Patienten (Tab. 5, 9). Lediglich 3 standen dem Biofeedback positiv gegenüber. Die Mehrzahl war von Anfang an der Behandlung gegenüber skeptisch. 3 gaben nach dem ersten

Drittel des Programmes auf. Lediglich Patientin C zeigte eine positive Einstellung. Sie wurde auch während der Behandlung in ihrem privaten Umfeld voll akzeptiert. Bei den restlichen Patientinnen war dies nicht so. Patientin A gab z.B. auf, weil sie beim Tragen der Unit von ihrer Familie ausgelacht wurde.
Ein Großteil der Behandelten sprach von einer psychischen Belastung, auch während der Untersuchung mit EMG. (Tab. 2, 6).

In beiden Gruppen war der Behandlungserfolg unterschiedlich (Tab. 3, 7). Lediglich in Gruppe 1 gab die Patientin C eine deutliche Besserung ihrer Beschwerden an. Während in der Gruppe 1 die übrigen Patienten wenigstens zeitweise über eine Besserung der Schmerzen berichteten, konnte in der Gruppe 2 kein einziger Patient eine Erleichterung feststellen. Hingegen ließen in dieser Gruppe die Beschwerden nach Aufbißplattentherapie sofort nach.
6 Patientinnen sind sich ihrer Kaumuskulatur bewußter geworden. 4 konnten auch hier keinen Erfolg beobachten.

Das Biofeedback wurde von den Patientinnen unterschiedlich beurteilt(Tab. 4, 8). Die Bewertung reichte von "sinnlos" bis "wertvoll". Nur Patientin C äußerte sich stets positiv. Die anderen standen dem Biofeedback skeptisch bis ablehnend gegenüber.

8. DISKUSSION UND LITERATURVERGLEICH

Ein Vergleich mit den in der Literatur beschriebenen Ergebnissen ist schwierig, da meist nur über Einzelfallstudien oder Kurzzeitbeobachtungen berichtet wird. Eine Ausnahme machen RUGH und SOLBERG (92, 93, 94), die 15 bruxierende Personen untersuchten. Interessant ist, daß es sich sowohl in der Literatur als auch bei uns, fast ausschließlich um weibliche Beschwerdeträger handelt.

In der Literatur wird Biofeedback sehr überschwenglich, fast als Philosophie betrachet (RUGH, PERLIS, DISRAELI 95). Es wird als Konzept einer neuen Gesundheitsfürsorge beschrieben, wobei der Patient der aktive und verantwortliche Teil ist. Aus unserer Sicht können wir bestätigen, daß der Patient in der Tat eine aktive Rolle spielt, die im Wesentlichen den Erfolg beeinflußt.

Die von RUGH und SOLBERG (92) referierten Ergebnisse können wir zum großen Teil nicht bestätigen. Zwar gaben die meisten unserer Patienten an, sich ihrer Kaumuskulatur bewußter geworden zu sein, jedoch waren nur wenige im Stande, dann auch ihre Kaumuskulatur besser zu entspannen und somit ihre oralen Gewohnheiten und parafunktionellen Bewegungen zu kontrollieren. Falls dies gelang, dann nur kurzzeitig und nur während des Trainingsprogrammes, ohne aber einen anhaltenden Effekt zu erreichen.

Selten wird in der Literatur auf methodische Probleme eingegangen, wie wir sie fanden. Die Anwendung von Biofeedback ist apparativ noch unvollkommen und bietet große verfahrenstechnische Probleme. Hier sei nur das Anklèben der Elektroden, die Verwendung von Elektrodenpaste etc. angeführt. Dies bedeutet für den Patienten eine äußere, eventuell auch innere Belastung, insbesondere dann, wenn das Gerät am Arbeitsplatz oder sonst außerhalb der häuslichen Umgebung getragen werden soll.
Die Anwendung von Biofeedback ist für den Patienten sehr zeitaufwendig, für Klinik und Praxis zu personalintensiv.

Das wohl größte Problem ist die Motivation des Patienten (CARLSSON, GALE, ÖHMANN 17). Die Motivation scheint multifaktoriell bedingt zu sein. Hier spielen auch Faktoren eine Rolle, die nur schwer oder überhaupt nicht zu beeinflussen sind (Umwelt etc.). Während in der Gruppe 1 die Patientinnen noch einigermaßen zu motivieren waren, was möglicherweise mit der Dauer ihrer Erkrankung in Zusammenhang steht, war in Gruppe 2 eine Motivation über die gesamte Behandlungszeit hinweg kaum möglich.
Die Aufbißplatte hingegen ist für den Patienten im wahrsten Sinne des Wortes etwas "Greifbares, Faßbares". Zu dem ist sie weitgehendst motivationsunabhängig. Sie bedarf eines geringeren Zeitaufwandes und ist für den

Patienten weniger belastend. Außerdem trägt sie ebenso wie das Biofeedback bei, dem Patienten seine Kaumuskulatur bewußter zu machen.Es soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß bei allen Patientinnen der Gruppe 2 nach Eingliederung einer Aufbißplatte, die Beschwerden sofort nachließen.
Biofeedback hat, verglichen mit der Platte, wesentlich weniger Erfolg. Auch ist die Wirkung nicht von anhaltender Dauer. Biofeedback in Kombination mit der Aufbißplattentherapie kann noch eine weitere Besserung der Restbeschwerden bewirken, allerdings diese auch nicht restlos beseitigen.
Abschließend kann man sagen, daß Biofeedback keine Alternative zur initialen Aufbißplattentherapie darstellt. Biofeedback ist in Klinik und Praxis nur unter Bewältigung großer Probleme durchführbar.

9. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, bei zwei ausgewählten Patientengruppen mit myoarthropathischen Parafunktionen, die Anwendung von Biofeedback zu registrieren und etwaige Besserungen der Beschwerden aufzuzeigen. In der Gruppe 1 befanden sich Personen mit Restschmerz bzw. Schmerzrezidiv nach vorausgegangener Aufbißplattentherapie; in Gruppe 2 Patientinnen, bei denen noch keine Behandlung erfolgt war.

Im Vordergrund standen die Fragen: Hat Biofeedback als Behandlungsmethode bei schweren oralen Dysfunktionen Erfolg ? Ist Biofeedback eine Alternative zur initialen Aufbißplattentherapie ?
Durchgeführt wurde akkustisches EMG-Biofeedback in Kombination mit Muskelübungen über einen Zeitraum von 4 bis 6 Wochen. Es wurde ein tragbares, batteriebetriebenes Biofeedbackgerät (Unit) verwendet.
Zur Dokumentation der Befunde verwendeten wir Fragebogen.
Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

a. Durch Biofeedback werden sich die meisten Patienten ihrer Kaumuskulatur bewußter, ohne jedoch die Fähigkeit zu erreichen, die Kaumuskulatur bewußt über eine längere Zeit vollständig zu entspannen.
b. Biofeedback bewirkt nur vereinzelt eine Besserung der Beschwerden und hat keinen anhaltenden Effekt.
c. Die Motivation des Patienten ist das größte Problem. Sie ist multifaktoriell bedingt und einzelne Faktoren sind kaum beeinflußbar.
d. Die Anwendung von Biofeedback ist für den Patienten verfahrenstechnisch schwierig und sehr zeitaufwendig. In Klinik und Praxis ist die Anwendung zu personalintensiv.
e. Biofeedback stellt keine Alternative zur initialen

Aufbißplattentherapie dar. Die Aufbißplatte bringt meist sofort Besserung der Beschwerden , ist weitgehendst motivationsunabhängig und für den Patienten nicht so zeitaufwendig. Die Aufbißplatte bewirkt ebenfalls, daß sich der Patient seiner Mundhöhle bewußter wird.

10. LITERATURNACHWEIS

(1) Ahlgren J. : The silent period in the EMG of the jaw muscles during mastication and its relationship to tooth contact. Acta odont. scand. 27, 219-227 (1969)

(2) Ayer W.A., Gale E.N. : Extinction of Bruxism by Massed Practice Therapy. J of Can. Dent. Assoc. 35, 492-494, (1969)

(3) Ayer W.A., Levin M.P. : Elimination of Tooth-grinding Habits by Massed Practice Therapy. J Perio. 44, 569, (1973)

(4) Beatty G. : Similar effects of feedback signals on EEG activity. Physiology and Behavior, 9, 151-154, (1972)

(5) Bell W.E. : Oral and facial pain and the temporomandibular joint. Synopsis, Dallas, (1967)

(6) Bell W.E. : Management of Masticatory Pain. In Alling C.C. (ed), Facial pain. Lea and Figinger, Philadelphia (1968)

(7) Bell W.E. : Non surgical management of the pain dysfunction syndrome.

J Am. Dent. Assoc. 79, 161, (1969)

(8) Bell W.E. : Clinical diagnosis of the pain-dysfunction syndrome. J Am. Dent. Assoc. 79, 154-160, (1969)

(9) Benson A.J. Gedye J.L. : Some supraspinal factors on Skeletal Muscle Spasm. Ward and Wheeler 31-50, Leicester (1961)

(10) Blackwood H.J.J. : Cellular remodelling in articular tissue. J Dent. Res. 45, 480, (1966)

(11) Blanchard E.B. Young L.D. : Clinical applications of biofeed-bach training: A review of evidence. Archieves of General Psychiatry. 30, 573-584, (1974)

(12) Boering G. : Arthrosis deformans van het haak-gewricht Thesis. University of Groning, (1966)

(13) Butler J.H. Stallard R.E. : Physiologic stress and tooth contact. J Periodont. Res. 4, 152, (1969)

(14) Böttger H. : Zur Frage der prothetisch-orthopädischen Behandlung der Arthrosis deformans der Kiefergelenke. Fortschr. Kieferorthop. 17, 237, (1956)

(15) Budzynski T. Stoyva J. : An Electromyographic Feedback Technique for Teaching Voluntary Relaxation of the Masseter Muscle. J of Dent. Res. 52, 116-119, (1973)

(16) Budzynski T. : Biofeedback Procedures in the Clinic. Seminars in Psychiatry 5/4, 573-574, (1973)

(17) Carlsson S.G., Gale N.E., Öhmann A. : Treatment of temporomandibular joint syndrome with biofeedback training. J of Am. Dent. Assoc. 91, 601-605, (1975)

(18) Clark G.T., Solberg W.K. : Clinical Diagnosis of Dysfunction of the Masticatory System. Section of Gnathology and Occlusion School of Dentistry, University of California, Los Angelas.

(19) Costen J.R. : Syndrome of ear and sinus symptoms depended upon disturbed function of temporomandibular joint. Ann. Otol., Rhin a. Laryngol 43, 1, (1934)

(20) Dawson P.E. : Grundzüge der Okklusion. Verlag zahnärztl. medizin. Schrifttum, München (1978)

(21) De Boever J.A. : Functional distrubances of the temporomandibular joint.

Oral Sciences Review 72, 100, (1972)

(22) De Steno C.V. : The Pathophysiology of TMJ-Dysfunction and related Pain. in: Clinical Management of Head, Neck and TMJ-Pain and Dysfunction. Edited by H. Gelb, W.B. Saunders Company, Philadelphia (1977)

(23) Direnfeld V.N. : Muscle endurance in patients with temporomandibular joint dysfunction. MS Thesis, University of Illinois at Medical Center (1967)

(24) Disraeli R. : Clinical Applications of Biofeedback in Dentistry. in: Biofeedback in Dentistry 123-125, (1977)

(25) Dohrmann R.J. Laskin D.M. : Treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome with EMG biofeedback. Program and Abstracts of Papers, 54 th General Session, JADR and Annual Session, Miami Beach, Flo, p.B. 249, (1976)

(26) Drum W. : Über Parafunktionen, insbesondere über die unbewußte (Karolyi) Parafunktion des Gebißes. Zahnärztl. Rundschau 257, 287, (1950)

(27) Drum W. : Parafunktion und Autodestruktionsprozesse. Quintessenz-Verlag, Berlin (1969)

(28) Eldred E. : Posture and Locomotion. Handbook of Physiology Section 1, Vol 2, 1074, Am. Physiog. Society, Washington (1960)

(29) Engelhardt J.P. : Funktionsstörungen des Kiefergelenks. Praxis der Zahnheilkunde Band II B 18, Urban und Schwarzenberg. München, Berlin, Wien (1969)

(30) Eschler J. : Mandibulo-motorische Koordinationsstörungen als Ursache funktioneller Kiefergelenkerkrankungen und deren Therapie. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 6, 64 (1960)

(31) Evaskus D.S. Laskin D.M. : A biochemical measure of stress in patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. JADR Abstracts, 610, (1968)

(32) Farrar W.B. : Using electromyographic biofeedback in treating orofacial dyskinesia. J of Prosthetic Dentistry 35, 384-387, (1973)

(33) Faust I. : Über Zähneknirschen und seine Be-

handlung. Zahnärztl. Rundschau 58, 359, (1949)

(34) Fedi P.F. Jr. : Effects of stress on the Periodontium of the Syrian Hamster. J Periodont. 29, 292, (1958)

(35) Fichtner J. : Zur kausalen Therapie funktionsbedingter Arthropathien. Dtsch. zahnärztl. Z. 23, 862, (1968)

(36) Franks A.S.T. : Masticatory muscle hyperactivity and temporomandibular joint dysfunction. J Prosth. Dent. 15, 122, (1965)

(37) Fuchs P. : Experimentelle Untersuchungen zur Behandlung funktioneller Kiefergelenkbeschwerden. Med. Hab. Schrift München (1970)

(38) Fuchs P. : Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der nächtlichen Kaumuskelaktivität durch Okklusionsstörungen. Dtsch. zahnärztl. Z. 1064-1072, (1973)

(39) Garnick, Ramfjord : loc. cit. (1962)

(40) Gerber A. : Logik und Mystik der Kiefergelenksbeschwerden. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 74, 3, 979, (1964)

(41) Gerber A. : Kiefergelenk und Zahnokklusion. Dtsch. zahnärztl. Z. 26, 119-141, (1971)

(42) Gessel A.H. Harrison S. : Bilateral Electromyographic Feedback Treatment of Chronic Mandibular Dislocation: A care report. Proceedings of the Biofeedback Research Society, 5 th Annual Meeting, Colorado Springs, Co, (1974)

(43) Gessel A.H. : Electromyographic biofeedback and tricyclic antidepressants in myofascial pain-dysfunction syndrome: psychological predictors of outcome. J of Am. Dent. Assoc. 91, 1048-1052, (1975)

(44) Goodfriend D.J. : Symptomatology and Treatment of Abnormalities of the mandibular articulation. Dent. Cosmos 75, 844, (1933)

(45) Graber G. : Myoarthropathien des Kauorgans. Habilitationsschrift Basel (1972)

(46) Granger E.R. : Occlusion in temporomandibular joint. JADA 56, 659, (1958)

(47) Greene C.S. Laskin M.D. : Meprobamate therapy for the myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome. A double blind evaluation. JADA 82, 587-590, (1971)

(48) Griffin C.J. Munro R. : Electromyography of the masseter and anterior muscles in patients with temporomandibular joint dysfunction. Arch. Oral. Biol. 16, 929-949, (1971)

(49) Gutensohn H. : Kaumuskelkräfte und Parodontose. Zahnärztl. Rundschau 46. 493, (1937)

(50) Hankey G.T. : Temporomandibular arthrosis. Analysis of 150 cases. Brit. Dent. J 97, 249, (1954)

(51) Harris H.L. : Effects of loss of vertical dimension on anatomic structures of head and neck. JADA 25, 175, (1938)

(52) Heller R.F. : Case Histories and Shorter Communications. Controlling Bruxism through automated aversive conditioning. Behavior Research and Therapy 11, 327-329, (1973)

(53) Hielscher W. : Über die Diagnostik der funktionsbedingten Kiefergelenkerkrankungen. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 37, 251, (1962)

(54) Housten J.B. Solberg W.K. Kandel S. : The prevalence of the sequelae of stomatognathic dysfunction in an otherwise normal population. In preparation (1975)

(55) Hupfauf L. : Symptomatik und Genese der Kiefergelenkerkrankung. Dtsch. Zahnärztl. Z. 18, 225, (1963)

(56) Hupfauf L. : Diagnostik und Therapie bei Beschwerden im Kiefergelenkbereich. Zahnärztl. W. 69, 377, (1968)

(57) Immenkamp A. : Die Entlastungsplatte. Dtsch. Zahnärztl. Z. 21, 1470, (1966)

(58) Jenkins D. Davis CH.H. : Mental stress and oral diseases. J of Dent. Res. 41/5, 1045-1049, (1962)

(59) Kawamura Y. : Fundamental considerations relating to facial pain in pathological conditions. In Alling C.C. (ed) Facial Pain. Lea und Fibiger Philadelphia (1968)

(60) Kleinmann A.M. : A neuromuscular Evaluation of Orofacial Tension: A Pilot Study. New York J of Dent. 46/6, 189-195, (1976)

(61) Kraft E. : Über eine Untersuchung der menschlichen Kaumuskelaktivität während des Nachtschlafes. Stoma (Heidelberg) 4, 213, (1959)

(62) Kraft E. : Über die Untersuchung der menschlichen Kaumuskelaktivität während des Nachtschlafes.

Stoma (Heidelberg) 13, 7 (1960)

(63) Kraft E. : Möglichkeiten und Grenzen der EMG-Untersuchungsmethoden in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Dtsch. Zahnärztl. Z. 18, 904, (1963)

(64) Kraft E. : Über elektromyographische Untersuchungen kiefergelenkskranker Patienten. Dtsch. Zahnärztl. Z. 18, 1399, (1963)

(65) Kraus H. : Muscle function and the temporomandibular joint. J Prosth. Dent. 13, 950, (1963)

(66) Kraus H. : Muscle function of the temporomandibular joint. Dent. Chir. N. Amer. 553-558, (1966)

(67) Krogh-Poulsen W. : Die Bewegungsanalyse. Dtsch. Zahnärztl. Z. 21, 877, (1966)

(68) Krogh-Poulsen W. : Zusammenhänge zwischen Lokalisation von Abrasionsfacette und Schmerz in der Kaumuskulatur und der Bedeutung für Diagnostik und Behandlung. Öst. Z. Stomat. 64, 402, (1967)

(69) Laskin D.M. : Etiology of the pain-dysfunction syndrome. JADA 79, 147-153, (1969)

(70) Leitenberg H.
Agras W.
Thompson L. : Feedback in behavior modification: An experimental analysis in two phobic cases. J Appl. Behav. Anal. 1, 131, (1968)

(71) Lindblom G. : Disorders of the temporomandibular joint. Acta Odont. Scand. 11, 61, (1953)

(72) Long C.
Thomas D.
Crochetiere W.J. : Objective measurement of muscle tone in the hand. Clin. Pharmac. Therap. 5, 909-917, (1964)

(73) Love W.A. : Problems in therapeutic applications of EMG feedback. Presented at the Annual Meeting of the Biofeedback Research Society, Boston, 1972, Unpublished.

(74) Lupton D.E. : Psychological aspects of temporomandibular joint dysfunction. JADA 79, 131-136, (1969)

(75) Miller M.P.
Miller T.P.
Murphy PH.J.
Smouse A.D. : The effects of EMG feedback and progressive relaxation training on stress reactions in dental patients. Proceedings of the Biofeedback Research Society, 7 th Annual Meeting, Colorado Springs, Co, (1976)

(76) Monson G.S. : Occlusion as applied to crown and bridge work. J Nat. Dent. Assoc. 7, 399, (1920)

(77) Moulton R. : Psychiatric considerations in maxillo facial pain. JADA 51, 408, (1955)

(78) Myrrhaug H. : Parafunktionen im Kauapparat als Ursache eines otodentalen Syndroms. Quintessenz Heft 6/7, Ref. 3876, (1969)

(79) Myrrhaug H. : Objektiver Nachweis von Parafunktionen der Innenohr-Muskulatur. Quintessenz Heft 12, Ref. 4266, (1970)

(80) Nairn R.J. Cutress T.W. : Chandes in mandibular position following removal of the remaining teeth and insertion of immediate complete dentures. Brit. Dent. J 122, 303, (1967)

(81) Netsell R. Cleeland CH.S. : Modification of Lip Hypertonia in Dysarthria using EMG Feedback. J of Speech and Hearing Disorders XXXVIII 1, 131-140, (1973)

(82) Paskewitz D.A. : Biofeedback Instrumentation: Soldering closed the loop. Am. Psychologist 30, 371-378, (1975)

(83) Pearson P. : Biochemical and Metabolic Determinants of Experimental Disease. J of Periodont. 30, 32, (1959)

(84) Perlis D.B. : Clinical Applications of Biofeedback

in Dentistry. Biofeedback in Dentistry 126-131, (1977)

(85) Perry H.T. Lammie G.A. : Occlusion in a stress situation. JADA 60, 626-633, (1960)

(86) Posselt U. : Treatment of bruxism by bite guards and bite plates. J Canad. Dent. Ass. 29, 773, (1963)

(87) Prentiss H.J. : A preliminary report upon the temporomandibular articulation in the human type. Dent. Cosmos 60, 505, (1918) and Dent. Dig. 24, 500, (1918)

(88) Ramfjord S.P. : Bruxism, a clinical and electromyographic study. JADA 62, 21, (1960)

(89) Ramfjord S.P. Ash M.M. : World Workshop in Periodontics. University of Michigan 1966, 233.

(90) Ratcliff P.A. : The Relationship of the General Adaptation Syndrome to the Periodontal Tissues in the Rat. J Periodont. 27, 40, (1956)

(91) Ricketts R.M. : Roentgenography of the temporomandibular joint. In Sarnatt B.G. (ed), The temporomandibular joint, 2nd ed. Springfield III, CH.D. Thomas, 102-132, (1964)

(92) Rugh J.D.
Solberg W.K. : The Identification of Stressfull Stimuli in the natural Environments using a portable Biofeedback Unit. Paper presented at the 5 th Annual Meeting of the Biofeedback Research Society, Colorado Springs, (1974)

(93) Rugh J.D.
Solberg W.K. : Electromyographic Studies of Bruxist Behavior before and during Treatment. J of California Dent. Assoc. 3, 56-59, (1975)

(94) Rugh J.D.
Solberg W.K. : Psychological implications in temporomandibular pain and dysfunction. Oral Sciences Reviews 7, 3-30, (1976)

(95) Rugh J.D.
Disraeli I.D.
Perlis D.B. : Biofeedback in Dentistry: Research and Clinical Applications. Copyright 1977 by Semantodontics of Phoenix. All rights reserved Library of Congress Catalog Card Number Pending.

(96) Rugh J.D. : Behavioral Approach to Diagnosis and Treatment of Functional Oral Disorders: Biofeedback and Self-Control Techniques. Biofeedback in Dentistry, 95-112, (1977)

(97) Sargent J.D.
Greene E.E.
Walters E.D. : Preliminary report on the use of autogenic feedback training in the treatment of migraine and tension

headaches. Psychosomatic Medicine 35, 129-135, (1973)

(98) Schärer P. Stallard R.E. Zander H.A. : Occlusal interference and mastication: An electromyographic Study. J Prosth. Dent. 17, 438, (1967)

(99) Schubert R. : Prüfung der Effektivität der Diagnose und Initialtherapie mit Hilfe von Aufbißplatten. Dtsch. zahnärztl. Z. 34, 19-22, (1979)

(100) Schubert R. : Differentialdiagnostik und Initialtherapie bei Kiefergelenkbeschwerden mit Hilfe von Aufbißplatten. Zahnärztl. Praxis 30, 10, (1979)

(101) Schubert R. Frank S. : Zur Epidemiologie der Myoarthropathie. Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 303-305, (1980)

(102) Schubert R. Mayrle F.R. : Elektromyographische Nachtschlafuntersuchungen zur Frage der Aufbißplattengestaltung bei Patienten mit Myoarthropathie. Dtsch. zahnärztl. Z. 36, 42-46, (1981)

(103) Schulte W. : Knirschen und Pressen im vollbezahnten Gebiß- Zugleich ein Beitrag zur Therapie der parafunktionell bedingten Kiefergelenkserkrankungen und zur Besserung

der Kaumuskeltätigkeit. Dtsch. zahnärztl. Z. 21, 112, (1966)

(104) Schultz J. Luthe W. : Autogenic training. New York, Grune and Stratton, (1959)

(105) Schwartz L. : Disorders of the temporomandibular joint. Philadelphia, W.B. Saunders Co, (1959)

(106) Shapiro D. : Effects of feedback and reinforcement on the control of human systolic blood pressure. Sciece 163, 588-589, (1969)

(107) Shore N.A. : Temporomandibular joint dysfunction symptoms and management. J Prosth. Dent. 18, 4, (1967)

(108) Sicher H. : Structural and functional basis for disorders of the temporomandibular articulatio. J Oral Surg. 13, 275, (1955)

(109) Solberg W.K. Rugh J.D. : The Use of Biofeedback Devices in the Treatment of Bruxism. J of Southern California Dent. Ass. 40, 852-853, (1972)

(110) Stallard H. : Dental articulation as orthodontic aim. J Amer. a. Dent. Cosmos 24, 347-376, (1937)

(111) Talgren A. : Electromyographic study of the behavior of certain facial and jaw muscles

in long-term complete denture wearers. Odont. T. 71, 435-444, (1963)

(112) Thomas L.J. Tiber N. Schireson S. : The effects of anxiety and frustration on muscular tension related to the mandibular joint syndrome. Oral Surgery 36, 763, (1973)

(113) Thomas J. De Marco B.S. : Periodontal Emotional Stress Syndrome. J of Periodont. 47, 67-68, (1976)

(114) Thompson J.R. : Temporomandibular disorders: Diagnosis and dental treatment. In Sarnatt (ed), The temporomandibular joint, Springfield III, CH.D.Thomas, 122-144, (1951)

(115) Travell J. : Temporomandibular joint pain refered from muscles of the head and neck. J Prosth. Dent. 10, 745, (1960)

(116) Vaitl D. Kenkmann H.J. : Stabilisation der Pulsfrequenz durch visuelle Rückmeldung. Z. für klinische Psychologie 1, 251-271, (1972)

(117) Voss R. : Die Behandlung von Beschwerden des Kiefergelenks mit Aufbißplatten. Kieferchirurgie 6. Jg. (1964)

(118) Ware W.H. Taylor R.C. : Management of temporomandibular joint disorders. Dent. Clin. N. Am. 125-140, (1968)

(119) Yemm R. : Variations in the electrical activity of human masseter muscle occuring

in association with emotional stress.
Archieves of Oral Biology 14,
873-878, (1969)

11. ANLAGE

Seite

11.1. Abbildungen (Abb.)

Abb. 1: Interzeptor nach SCHULTE 15

Abb. 2: Aufbißplatte "Münchner Modell" 16

Abb. 3: Schaltskizze der EMG-Biofeedback-Unit 33

Abb. 4: EMG-Unit mit Klebeelektroden 34

Abb. 5: Patientin mit angelegter Unit 35

Abb. 6: Ohrkörper im Ohr der Patientin 36

11.2. Tabellen (Tab.)

Tab. 1: Behandlungsprogramm 38

Tab. 2: Parafunktionelle Befunde Gruppe 1 45

Tab. 3: Beurteilung des Behandlungserfolges Gruppe 1 46

Tab. 4: Beurteilung des Biofeedback Gruppe 1 48

Tab. 5: Motivationsbewertung Gruppe 1 49

Tab. 6: Parafunktionelle Befunde Gruppe 2 50

Tab. 7: Beurteilung des Behandlungserfolges Gruppe 2 51

Tab. 8: Beurteilung des Biofeedback Gruppe 2 52

Tab. 9: Motivationsbewertung Gruppe 2 53

11.3. Fragebogen

F1: Fragebogen zur Anamnese einschließlich psychischer Situation des Patienten 79

F2: Klinische Diagnostik 80

F3: Verlaufskontrolle 81

F4: Subjektive Schmerzaufzeichnungen 82

F5: Biofeedback-Beurteilungsbogen 83

Fragebogen F1

1. Hauptbeschwerden

2. Gegenwärtige Krankheit

Beginn
Dauer
Lokalisation
Schmerzcharakter
beeinflussende Faktoren
24-Stunden-Verlauf

3. Frühere Krankheitsgeschichte

Infektionen
Krankenhausaufenthalte
Unfälle
Operationen
Allergien
Medikamente

4. Frühere Zahngeschichte

5. Sozial- und Familienanamnese

6. Psychische Situation

Fragebogen F2

JA/NEIN

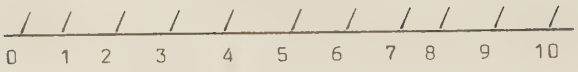
1. Haben Sie beim Kauen Schmerzen....._____
2. Haben Sie beim Weitöffnen des Mundes Schmerzen..._____
3. Haben Sie beim Kauen Knirschen....._____
4. Haben Sie Ermüdungserscheinungen im Kauapparat..._____
5. Haben Sie Schmerzen im Ohr....._____
6. Haben Sie Schmerzen im Gesicht....._____
7. Haben Sie chronische Kopfschmerzen....._____
8. Haben Sie während des Schlafes Knirschen gehört.._____
9. Sind Sie sich bewußt, daß Sie tagsüber pressen..._____
10. Stört der Schmerz den Schlaf....._____
11. Nehmen Sie Schmerzmittel....._____
12. Nehmen Sie Beruhigungsmittel....._____
13. Haben Sie Schmerzen im Genick, Rücken, Schulter.._____
14. Haben Sie nervöse Magenbeschwerden....._____
15. Haben Sie Verdauungsstörungen....._____
16. Hatten Sie Arthritis....._____

Fragebogen F3

1. Pressen oder Knirschen Sie tagsüber....._____
   wenn ja, wie oft....._____
   bei Angst/Ärger....._____
   wobei sonst....._____
2. Wie lange leiden Sie an diesen Beschwerden....._____
3. Sind die Schmerzen stark....._____
4. Wo haben Sie Schmerzen....._____
5. Lassen die Schmerzen bei Entspannung nach....._____
6. Hat Sie während des Schlafes jemand knirschen gehört....._____
7. Sind Sie während Pressen wach geworden....._____
8. Ist der Schmerz im Wachzustand stärker....._____
9. Ist der Kauapparat nach Erwachen ermüdet....._____
10. Kauen Sie häufig Kaugummi....._____
11. Kauen Sie auf anderen Dingen....._____
12. Haben Sie nach großen Mahlzeiten Beschwerden....._____
13. Nehmen Sie Schmerzmittel....._____
14. Nehmen Sie Beruhigungsmittel....._____
15. Sind Sie beruflich stark angespannt....._____
16. Welchen Beruf üben Sie aus....._____
17. Haben Sie sonstige Belastungen....._____
18. Fühlen Sie sich überfordert....._____

Fragebogen F4

Schmerzskala



Schmerz während Essen..							
weit Öffnen....							
Gehen.....							
Fahren.....							
Arbeiten.....							
Ruhen.....							
Sonstigem.....							
DATUM.....							
Schmerz vor dem Ohr....							
Muskelschmerz.....							
Temporalregion.....							
Zahnfleisch.....							
Zähne.....							
Genick.....							
andere Regionen....							

Fragebogen F5

1. Sind Sie sich Ihrer Kaumuskulatur bewußter geworden?

2. Gelingt es Ihnen jetzt die Muskulatur zu entspannen?

3. Wie oft übten Sie?

4. Ist es Ihnen lästig in der Sprechstunde zu erscheinen?

5. Sind Ihnen die Übungen schwer gefallen?

6. Wie beurteilen Sie das Biofeedback?

7. Ist der Aufwand zu groß?

LEBENSLAUF

Geboren am 06. November 1949 in Berlin

1956 Eintritt in die Volksschule in Berlin

1961 Übersiedlung nach München

1962 Eintritt in die Mittelschule

1966 Eintritt in das Rupprecht-Gymnasium in München

1969 Abitur

Beginn des Medizinstudiums an der Ludwig-Maximilians Universität

1975 Ablegung des Medizinischen Staatsexamens

Beginn der Medizinalassistentenzeit

1976 Beendigung der Medizinalassistentenzeit

Approbation als Arzt

Assistenzarzt auf der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Plattling

1977 Einberufung zur Bundeswehr als Truppenarzt

1979 Entlassung aus der Bundeswehr

Assistenzarzt auf der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin des Kreikrankenhauses Fürstenfeldbruck

1980 Stellung des Dissertationsthemas

Hans-Peter FRANK